

**SEP**

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO  
Instituto Tecnológico de Tizimín

*“CIENCIA Y TECNOLOGÍA AL SERVICIO DEL HOMBRE”*

**SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS  
Academia de Biología**

# **MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA DE CORDADOS**

**Elaborado por: Dr. Ermilo Humberto López  
Cobá**

**FECHA: JUNIO DE 2017  
LUGAR: TIZIMÍN, YUCATÁN**



Fecha de Inicio: 2012.10.11  
Fecha de Terminación: 2015.10.11  
Alcance: Proceso Educativo

## DIRECTORIO

LIC. CARLOS DURÁN PÉREZ  
Director

LCC. MARIANO MATÚ SANSORES  
Subdirector de Planeación y Vinculación

ME. JORGE GABRIEL COCOM TEC  
Subdirector Académica

M.E. LIGIA CANTO TURRIZA  
Subdirector de Servicios Administrativos

LIC. AVELINO JOSÉ ALAMILLA MENA  
Jefe de la División de Estudios Profesionales

LIC. JAZMI TUT NAH  
Jefa del Departamento de Desarrollo Académico

DR. JORGE RODOLFO CANUL SOLIS  
Jefe del Departamento de Ingenierías

ING. MANUEL SORIA FERNÁNDEZ  
Jefe del Departamento Económico-Administrativas

DR. MIGUEL ANGEL COUOH NOVELO  
Jefe del Departamento de Ciencias Básicas

LIC. LOURDES GUADALUPE MARFIL CEBALLOS  
Jefa del Departamento de Recursos Humanos

LIC. CONSUELO GUADALUPE FERNÁNDEZ LORÍA  
Jefe del Departamento de Recursos Financieros

LIC. WILBERTH TELLO MEDINA  
Jefe del Departamento de Recursos Materiales y Servicios

M.C. DAHAIVIS MENA ARCEO  
Encargado del Departamento de Fomento Productivo

MA. BALTAZAR MARTÍN LORÍA AVILÉS  
Jefe del Departamento de Planeación, Programación y Presupuestario

LIC. JOSÉ ALEJANDRO MEZO GASTELUM  
Jefe del Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación

M.A. ALEJANDRINA DEL SOCORRO GAMBOA  
Jefa del Departamento de Servicios Escolares

LIC. JAZMI TUT NAH  
Jefe del Departamento de Actividades Extraescolares

LIC. JOSÉ GUILLERMO MEDINA  
Jefe del Centro de Información

IE. MIGUEL ANGEL PERERA COLLÍ  
Jefe del Centro de Cómputo

LIC. FELIX RODOLFO POOT LÓPEZ  
Jefe del Depto. de Comunicación y Difusión

DR. JUAN JOSÉ SANDOVAL GÍO  
Jefe de la División de Estudios de Posgrado e Investigación

## Contenido

	Página
I. Encuadre del sistema de prácticas	1
II. Programa del sistema de prácticas	4
III. Prácticas generales de seguridad para las actividades en el laboratorio y campo	6
IV. Contenido del reporte de la práctica	11
Práctica No. 1.- Los procordados	12
1.1 Número de profesionales en formación por práctica	13
1.2 Introducción	13
1.3 Propósito específico	15
1.4 Resultados esperados	15
1.5 Normas de seguridad de la práctica	15
1.6 Cuadro de disposición de desechos	16
1.7 Conocimientos previos del tema	16
1.8 Desarrollo de la práctica	16
1.9 Sistema de evaluación	24
1.10 Bibliografía	29
1.11 Método de asignación de calificaciones	29
1.12 Para saber más consulta	29
Práctica No. 2.- Morfometría y caracteres taxonómicos de peces	30
2.1 Número de profesionales en formación por práctica	31
2.2 Introducción	31
2.3 Propósitos específicos de la práctica	32
2.4 Resultados esperados	32
2.5 Normas de seguridad específicas de la práctica	33
2.6 Cuadro de disposición de desechos	33
2.7 Conocimientos previos del tema	34
2.8 Desarrollo de la práctica	34
2.9 Sistema de evaluación de la práctica	41

2.10	Bibliografía	46
2.11	Glosario de términos	46
2.12	Para saber más consulta	46
Práctica 3. Caracteres morfológicos y anatómicos de anfibios y reptiles		47
3.1	Número de profesionales en formación por práctica	48
3.2	Introducción	48
3.3	Propósito específico de la práctica	51
3.4	Resultados esperados	51
3.5	Normas de seguridad específicas de la práctica	52
3.6	Cuadro de disposición de desechos	52
3.7	Conocimientos previos del tema	53
3.8	Desarrollo de la práctica	53
3.9	Sistema de evaluación	59
3.10	Bibliografía	64
3.11	Glosario de términos	64
3.12	Para saber más consulta	64
Práctica 4. Caracteres morfológicos de las aves para su correcta identificación en campo		65
4.1	Número de profesionales en formación por práctica	66
4.2	Introducción	66
4.3	Propósito específico de la práctica	67
4.4	Resultados esperados	67
4.5	Normas de seguridad de la práctica	67
4.6	Cuadro de disposición de desechos	68
4.7	Conocimientos previos del tema	68
4.8	Desarrollo de la práctica	68
4.9	Sistema de evaluación	73
4.10	Bibliografía	78
4.11	Glosario de términos	78

4.12	Para saber más consulta	78
	Práctica 5. Caracteres morfométricos de murciélagos	79
5.1	Número de profesionales en formación por práctica	80
5.2	Introducción	80
5.3	Propósito específico de la práctica	80
5.4	Resultados esperados	81
5.5	Normas de seguridad específicas de la práctica	81
5.6	Cuadro de disposición de desechos	82
5.7	Conocimientos previos del tema	82
5.8	Desarrollo de la práctica	82
5.9	Sistema de evaluación de la práctica	87
5.10	Bibliografía	92
5.11	Glosario de términos	92
5.12	Para saber más consulta	92
	Práctica 6. Técnica de preparación de un mamífero para colección científica	93
6.1	Número de profesionales en formación por práctica	94
6.2	Introducción	94
6.3	Propósito específico de la práctica	95
6.4	Resultados esperados	95
6.5	Normas de seguridad específicas de la práctica	95
6.6	Cuadro de disposición de desechos	96
6.7	Conocimientos previos del tema	96
6.8	Desarrollo de la práctica	97
6.9	Sistema de evaluación	106
6.10	Bibliografía	111
6.11	Glosario de términos	111
6.12	Para saber más consulta	111

# I. Encuadre del sistema de prácticas

## 1.1 Introducción

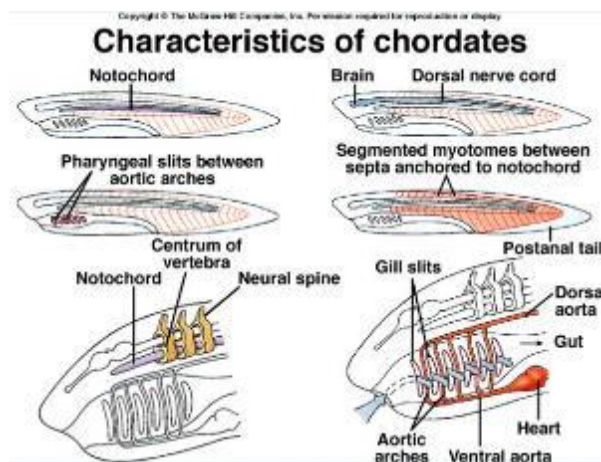
Esta asignatura forma parte del Área de Formación Sustantiva Profesional que está orientada a que el profesionista en formación adquiera conocimientos fundamentales de la Biología y comenzar a definir un campo de interés profesional. La asignatura integra la morfología comparada de procordados y vertebrados, incluyendo rasgos estructurales, tamaño, proporciones, coloración y también los rasgos merísticos como el número de dientes o los radios de las aletas, entre otros; caracteres que permiten ubicar a estos organismos dentro de un sistema de clasificación que incluye toda la diversidad del reino animal. El reconocimiento de estos rasgos y su integración dentro de un sistema de clasificación serán las competencias a desarrollar por el profesionista en formación, con la finalidad de que sea capaz de realizar estudios referentes al manejo y conservación de la biota mexicana, así como de evaluación del impacto de estas prácticas sobre los cordados, principalmente vertebrados.



La secuencia programática de los temas inicia con un análisis de los grupos considerados como los primeros cordados que son los más primitivos. Se revisan las diferentes propuestas de líneas filogenéticas entre los invertebrados y vertebrados a través de los diferentes grupos de procordados. Posteriormente, a partir de sus variadas estructuras

morfológicas, se estudian los diferentes taxa de peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Al revisar la filogenia de cada uno de los conjuntos de vertebrados se reconoce la diversidad de especies extintas a través del tiempo geológico.

La presente guía técnica para el curso de Cordados tiene la finalidad de reforzar la parte teórica del curso y obliga al estudiante a realizar varios repasos, en los cuales debe analizar los especímenes biológicos, identificando sus estructuras y características morfológicas, la aplicación de técnicas de campo y análisis de datos.



La estructuración de las prácticas tiene un enfoque más didáctico por las imágenes que se incluyen y por las actividades que se pide realizar a los alumnos para mejor aplicación y comprensión de los conceptos vistos en el aula de clases.

Esta guía técnica constituye un apoyo para los estudiantes de la Licenciatura en Biología y para aquellos interesados en el estudio de los Cordados.

## 1.2 Prácticas o Desempeños Profesionales a las que contribuye, y su ubicación dentro del mapa curricular vigente.

Esta asignatura forma parte del Área de Formación Sustantiva Profesional que está orientada a que el profesionista en formación adquiera

conocimientos fundamentales de la Biología y comenzar a definir un campo de interés profesional. La zoología de Cordados tiene relación con Ecología I en la definición de estrategias metodológicas para estudios poblacionales en ecosistemas naturales y transformados considerando los métodos para estimar la abundancia de las poblaciones como censos y muestreos; y Biología del Desarrollo Animal, cuyo desarrollo de contenidos temáticos versa sobre la biota en general, con énfasis en el estudio de vertebrados.

### **1.3 Niveles de Desempeño**

Este manual de prácticas requiere un nivel de desempeño 2 de acuerdo con la propuesta del Consejo Nacional de Normalización de Competencias Laborales (CONOCER). El trabajo que desarrollarás será en equipo y se llevará a cabo en el laboratorio y en el aula. En ese contexto, deberás tomar decisiones de baja complejidad, (i.e., cumplir con los requerimientos de las prácticas), por lo que el grado de responsabilidad es bajo.



## II. Programa del sistema de prácticas

Unidad	Sesión	Nombre de la práctica	Competencia de la práctica	Ámbito de desarrollo	Programación		Nivel de desempeño
					Semana	Duración	
1	1	Los procordados	Reconocerás e identificarás estructuras morfológicas externas e internas de los organismos que forman el grupo de los Procordados.	Laboratorio de docencia		2 h	2
3	2	Morfometría y caracteres taxonómicos de peces	Identificar y comparar la morfología externa entre un pez cartilaginoso y uno óseo  Practicar la toma de datos merísticos y	Laboratorio de docencia		2 h	2

			morfométricos más utilizados en la pesquería y para hacer determinaciones taxonómicas.				
4 y 5	3	Caracteres morfológicos y anatómicos de anfibios y reptiles	Identificar los caracteres morfológicos distintivos de las familias de anfibios y reptiles por medio del uso de claves de identificación	Laboratorio de docencia		2 h	2
6	4	Caracteres morfológicos de las aves para su correcta identificación en campo	Identificar las características morfológicas de las aves más importantes para su identificación en gabinete y campo mediante el uso de guías de identificación	Áreas agrícolas del ITT		4 h	2

7	5	Caracteres morfométricos de murciélagos	Identificar hasta especie de manera correcta organismos del orden Chiroptera, mediante el uso y manejo de claves dicotómicas especializadas.	Áreas agrícolas del ITT		4 h	2
7	6	Técnica de preparación de un mamífero para colección científica	Realizar el procedimiento de toma de datos, preparación y taxidermia de un mamífero para colección científica	Laboratorio de docencia		6 h	2

### III. Prácticas Generales de Seguridad. Reglamentos y procedimientos generales

Antes de desarrollar cada una de las prácticas de este manual lee y atiende las instrucciones de seguridad que se dan al inicio de estas.

Es indispensable que sigas las instrucciones y te apegues a las normas de seguridad para evitar cualquier accidente, en el cual te dañes a ti y a tus compañeros. Cuidándonos todos trabajaremos mejor.

Si en algún momento, las normas de seguridad no son cumplidas, se suspenderá la práctica en curso; pues el cumplimiento de las normas es indispensable para asegurar el buen desarrollo de las actividades y para garantizarte, un aprendizaje efectivo y seguro a ti y a los demás integrantes de la práctica.

Los organismos animales utilizados provienen de colectas científicas, centros de distribución y venta (mercados), colecciones científicas, y los aquellos capturados mediante la aplicación de las distintas técnicas serán estudiados en el sitio y liberados posteriormente, sin causarles perjuicio alguno.

Enseguida se en listan los documentos de normatividad vigentes en el Tecnológico de Tizimín y los cuales puedes consultar antes de realizar tu práctica en campo o laboratorio.

- Reglamento de los laboratorios de docencia
- Procedimiento ISO para prácticas de los laboratorios
- Procedimiento ISO para prácticas de campo



Disponible en la siguiente dirección URL

<http://www.ittizimin.edu.mx/servicios/manual-de-practicas/>

## **Recomendaciones Generales e Indicaciones de Seguridad en el Laboratorio y en área de campo**

Es necesario que conozcas los documentos sobre la normatividad de los laboratorios de docencia y de las áreas de producción donde se realizan las prácticas de campo; y apliques cada uno de los requerimientos de seguridad necesarios, de acuerdo, a la práctica que estés desarrollando en su momento.

### **Recomendaciones para trabajo en laboratorio:**

Como requisito indispensable para el ingreso al laboratorio es tener puesta la bata de laboratorio.

Al ingresar al laboratorio debes realizar lo siguiente:

- a) Registra tu entrada en los formatos ISO
- b) Deja tus bolsas y portafolios en los anaqueles de los laboratorios.
- c) Guarda orden y silencio.
- d) Utiliza la bata de laboratorio adecuadamente.
- e) Utiliza el material del laboratorio de acuerdo al procedimiento de la práctica (reactivos, cristalería y equipos).
- f) Limpia las áreas de trabajo y materiales utilizados en las prácticas.
- g) Para las prácticas que generen emisión de gases es obligatorio que utilices las mascarillas, lentes y cubre bocas.
- h) Para las prácticas que generen calor, es obligatorio que utilices los guantes de asbesto.
- i) Prohibido fumar e introducir alimentos y bebidas.
- j) Evita utilizar el teléfono celular para prevenir accidentes.

## **Recomendaciones para trabajo de campo:**

Al llegar al área de campo donde realizaras la práctica debes realizar lo siguiente:

- a) Regístrate en el formato ISO de prácticas de campo
- b) Usa ropa de protección de acuerdo a la práctica a desarrollar.
- c) Usa botas de seguridad, guantes, mascarillas y lentes de protección de acuerdo a necesidad de la práctica.
- d) Guarda orden y silencio.
- e) Utiliza el material y equipo de acuerdo al procedimiento de la práctica (maquinaria, fertilizantes, agroquímicos y herramientas).
- f) Limpia las áreas de trabajo y materiales utilizados en las prácticas.
- g) Para las prácticas en los que los agroquímicos generen residuos volátiles es obligatorio que utilices las mascarillas, lentes y cubre bocas.

## **Recomendaciones generales**

- Asegúrate de la presencia en todo momento del profesor durante el desarrollo de las prácticas de campo y laboratorio.
- Deberás quitarte todos los ACCESORIOS PERSONALES que puedan comprender riesgos de accidentes mecánicos, químicos o por fuego, como son anillos, pulseras, collares y sombreros. La responsabilidad por las consecuencias de no cumplir esta norma dentro del laboratorio y área de campo es completamente personal.
- Conocer la localización de las rutas de evacuación y los dispositivos de seguridad dentro de las instalaciones de los laboratorios y las áreas de campo, tales como extintores, lavaojos, ducha de seguridad, mantas anti-fuego, salidas de emergencia y alarmas.
- Contribuir a mantener despejadas las vías de circulación para el fácil acceso, así como el área de solicitud y recepción de materiales y reactivos.

- Localizar el botiquín de primeros auxilios.

### **Normas de Manejo de Material y Equipo**

- Los materiales y equipos los debes solicitar el profesor (formato ISO) a los Responsables de laboratorio y de campo; y te lo proporcionará previo al inicio de la práctica. Desde ese momento serás responsable de ellos, por lo que se te recomienda revisarlos cuando se te entreguen y cualquier falla que detectes comunicarlo inmediatamente. El material y equipo que se te otorga es de la comunidad del ITT., por lo cual debes utilizarlos con cuidado. Al final de la práctica debes entregar todo el material limpio y seco.
- Cualquier material y/o equipos que dañes por no seguir las instrucciones, lo tienes que reponer en un plazo breve (15 días como máximo).
- Debes leer con mucha atención y anticipación el procedimiento experimental, deberás conocer las instrucciones de operación de los equipos y las propiedades de los materiales que vayas a usar. Por lo cual debes revisar sus instructivos de operación de cada equipo que requiera la práctica y las hojas de seguridad de los reactivos.
- Tú área de trabajo deberá quedar completamente limpia, las balanzas analíticas en ceros y los microscopios completamente limpios, en el objetivo de menor aumento y desconectados. Si utilizaste aceite de inmersión en el objetivo de 100x, su limpieza deberá hacerse con un paño de algodón exclusivo para tal fin.

## **Restricciones Específicas para uso del Área de Laboratorio.**

- Cuando un experimento se prolongue y el equipo tenga que dejarse trabajando sin observación, el responsable deberá dejar una nota con su nombre, domicilio y teléfono en la puerta del laboratorio y en el Departamento de materiales y servicios para que se le avise en caso de urgencia.
- El material que requiera conservarse en los refrigeradores deberá identificarse con etiquetas en las que se señalará el nombre del producto, el del responsable, las fechas de entrada y salida y los riesgos que éste presente. El material que no cumpla con este requisito será desechado.
- Cuando se preparen reactivos se deberá de colocar una etiqueta señalando el producto y la fecha de elaboración.
- No podrás entrar al laboratorio en ningún caso, si no llevas puesta correctamente tú bata.

### **Considerando de manera particular las siguientes indicaciones:**

- Las prácticas se iniciaran a la hora indicada de cada sesión. No se permitirá la entrada al laboratorio o área de campo al alumno que llegue después de la hora acordada.
- Durante el desarrollo de la práctica, queda estrictamente prohibido la estancia en el laboratorio de personas ajenas al grupo.
- Todos los objetos no indispensables deben de quitarse de la mesa de trabajo.
- El alumno deberá traer impresa o en un medio electrónico la metodología y la hoja de cotejo a cada sesión de lo contrario no podrá permanecer en el laboratorio.
- El alumno debe estar provisto del material personal o biológico indicado en la sesión de lo contrario no podrá permanecer en el laboratorio.
- No tocar los instrumentos eléctricos con las manos mojadas.
- Disponer de los desechos de acuerdo con las indicaciones de los responsables del laboratorio o área de campo.



### III. Formato de reporte de práctica

El reporte deberá incluir:

**Portada:** nombre de la institución, nombre de la licenciatura o ingeniería, número de práctica, nombre de los autores del reporte, nombre del profesor a cargo de la materia, fecha y lugar de elaboración.

**Introducción:** redacción sintética de la información documental básica requerida como elemento de apoyo para interpretar los resultados. Nota: no debe ser la misma del protocolo de la práctica.

**Competencia:** este es igual al del protocolo de la práctica.

**Material:** descripción de los materiales y equipos que se utilizaron durante la realización de la práctica, pueden variar al en cuanto al listado original del protocolo

**Procedimiento:** descripción de los procedimientos que se siguieron para lograr los resultados, puede ser el mismo del protocolo o podría variar en algunos casos, pero se debe de reportar en tercera persona y en tiempo pasado. (Ejemplo: *Tomar una escama de pez y limpiarla con agua..* queda como: *Se tomó una escama de pez y se limpió con agua..*)

**Resultados:** presentación descriptiva, gráfica y/o esquemática de los hallazgos obtenidos durante la realización de la práctica además del ejercicio y cuestionario contenidos en el protocolo de la práctica.

**Conclusión:** síntesis de resultados fundamentados.

**Bibliografía:** escribir las referencias en orden alfabético de acuerdo con el apellido del autor o los autores y después por año. Utilizar sangría francesa de 1.25 cm. No abreviar el nombre de las publicaciones. Apegarse al formato APA.

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TIZIMÍN  
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

## PRÁCTICA No 1 LOS PROCORDADOS



ELABORÓ:  
DR. ERMILO HUMBERTO LÓPEZ COBÁ

### 1.1.) Número de profesionales en formación por unidad de práctica

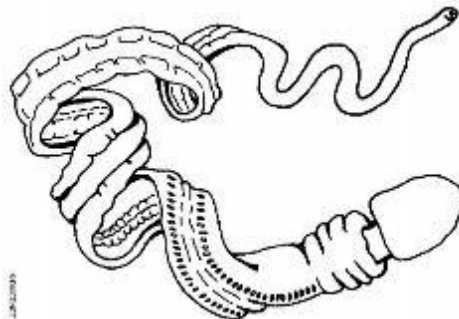
Para la realización de esta práctica el número de profesionales en formación debe de ser un máximo de 30, estas deben formar equipos de 4 a 5 personas.

### 1.2.) Introducción

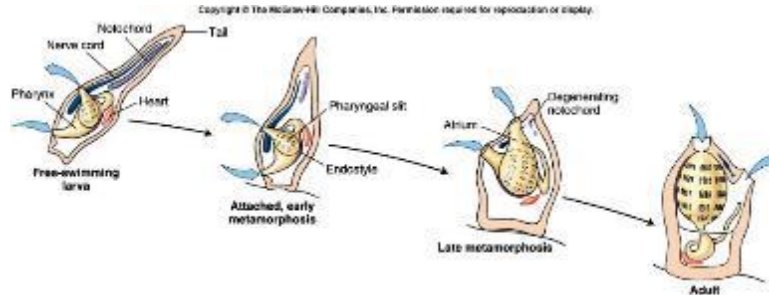
Los procordados son animales marinos, afines a los equinodermos desde el punto de vista embrionario. Poseen también algunos caracteres comunes con los vertebrados más primitivos, por lo que se incluyen en el Phylum Chordata. Como caracteres fundamentales de los cordados presentan: El notocordio, el sistema nervioso tabular en posición dorsal al notocordio y el aparato respiratorio constituido por branquias, así como una cola postanal.

Para su estudio los procordados se dividen en los Subphyla: Hemichordata, Urochordata y Cephalochordata.

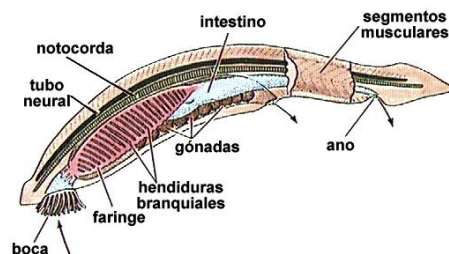
El Subphylum Hemichordata se constituye por dos clases: Enteropneusta (animales vermiformes de vida libre). Su cuerpo es cilíndrico y no segmentado, presenta tres partes: probocis o trompa, collar y tronco. Son animales que viven en la arena de fondos marinos. Los géneros representativos son: *Balanoglossus* y *Saccoglossus*. La clae Pterobranchia está representado por organismos sésiles que presentan lofoforo y viven incluidos en tubos calcáreos en los fondos marinos. El género representativo es *Cephalodiscus*. Estos organismos están muy relacionados a equinodermos por la morfología de sus larvas.



El Subphylum Urochordata está representado por animales marinos, sedentarios y de vida libre, a este grupo pertenecen las clases Ascidiaceae (ascidias), que son animales sedentarios y con estructura sacciforme, Thaleacea (salpas), que son organismos pelágicos en forma de barril con matagénesis y Larvaceae (larváceos), que incluye organismos en forma de larva, provistos de cola durante toda su vida. A excepción de los larvaceos estos organismos sufren metamorfosis y sus larvas son de vida libre, fusiformes y presentan notocordio, tubo neural, cefalización canasta branquial y cola postanal. Los géneros más representativos de cada clase son: *Ascidia*, *Doliolum* y *Oikopleura*.



El Subphylum Cephalochordata, está representado por animales marinos casi sedentarios, pisciformes. El cuerpo es fusiforme comprimido y agudo en ambos extremos sin delimitación entre cabeza y tronco el cuerpo presenta los caracteres generales de los cordados durante toda la vida. Se presenta musculatura arreglada en paquetes llamados miotomos y mioceptos. Existe una sola clase: Amphioxii, cuyo género más representativo es *Branchiostoma*. Desde el punto de vista evolutivo estos animales representan a los organismos de los cuales pudieron haber derivado los vertebrados.



### 1.3.) Propósito Específico de la Práctica

Reconocerás e identificarás estructuras morfológicas externas e internas de los organismos que forman el grupo de los Procordados.

### 1.4.) Resultados Esperados

- Adquieras información en libros, artículos e internet, que te permitan describir a los organismos encontrados.
- Obtengas al inicio de la sesión los materiales, instrumentos y equipos de acuerdo al procedimiento de la práctica correspondiente.
- Integres en un reporte la descripción diagramática (esquemas, fotos) y escrita de cada organismo estudiado, comparando mediante un cuadro las características de los diferentes grupos procordados. En este los esquemas y fotografías deben ser claros y cada uno de los componentes estructurales estar claramente señalados y relacionar la características estructurales con la función de acuerdo a lo que hayas encontrado en la literatura. El reporte se presenta de manera digital.

### 1.5.) Normas de seguridad específicas de la práctica

Cuadro de Detección de Riesgos particulares de la práctica:

Tipo de peligro	Como evitarlo	Como proceder en caso de un accidente...
Heridas, cortaduras, pinchaduras	Manejo cuidadoso de punzocortantes	Lavado y desinfección de herida

### 1.6.) Cuadro de disposición de desechos

Tipo de desechos	Como descartarlos	Tipo de contenedor
Desechos inorgánicos (Bolsas, sanitas, guantes, gasas, cubrebocas, entre otros)	Bolsa de plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.

Los documentos aplicados a normas de seguridad que debes conocer son:

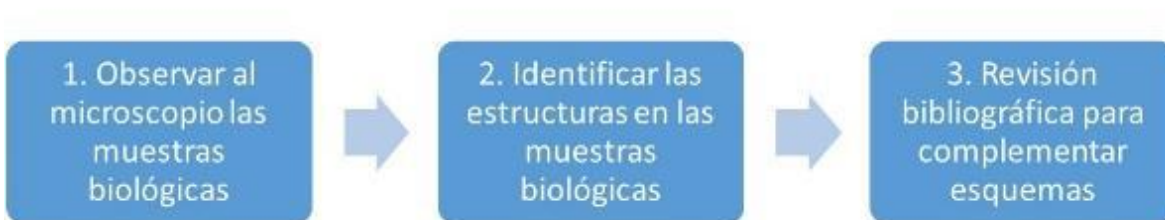
- Reglamento de los laboratorios de docencia

### 1.7.) Conocimientos Previos del Tema

Antes de iniciar la práctica el profesional en formación debe conocer los elementos estructurales de los procordados, tales como hendiduras faríngeas, segmentos de los cuerpos de los procordados, abertura oral y anal, sifones, túnica.

## 1.8.) Desarrollo de la Práctica

Te presentamos el diagrama de actividades a realizar:



### 1.8.1.) Materiales, Equipos y Reactivos

- Una caja de Petri
- Aguja de disección
- Microscopio estereoscópico
- Material biológico
- Material bibliográfico de referencia

### 1.8.2.) Procedimiento

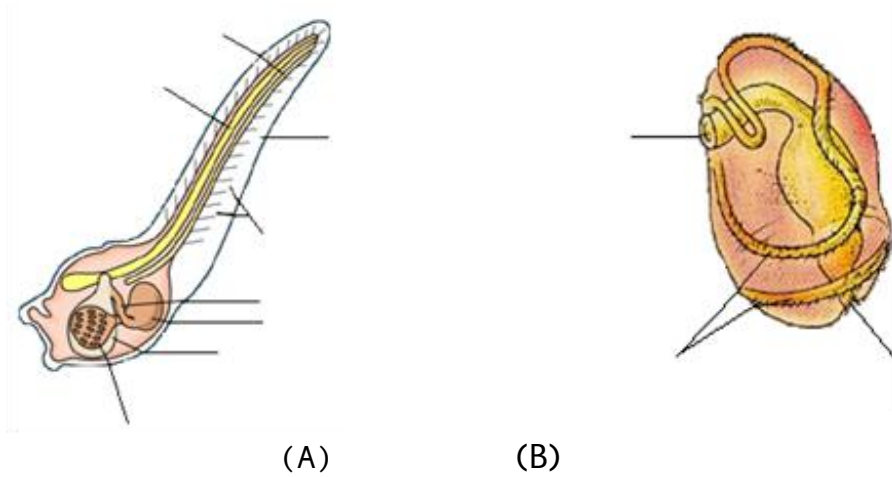
1. El alumno observará al microscopio estereoscópico las muestras que el profesor le proporcionará de dos grupos.
2. El alumno por medio de revisiones bibliográficas dibujará o complementará los esquemas que se presentan a continuación y contestará el cuestionario que se anexa.

Para estos dos grupos existen dos tipos de larvas



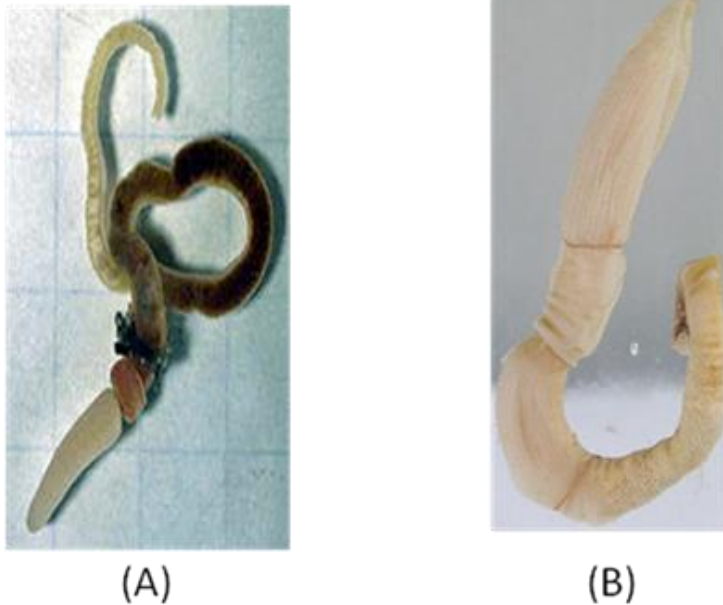
Figura. 1 Morfología de los dos Tipos de larvas

En los siguientes esquemas identifica las estructuras y menciona qué tipo de larva es y a que grupos pertenecen:



(A) (B)  
Figura. 2 Tipos de larvas de Hemicordados y Urocordados

### SUBPHYLUM HEMICHORDATA



(A) (B)  
Figura 3 Morfología externa de un *Balanoglossus* (A) y un *Saccoglossus* (B)

Identificar en el esquema de la figura 4 las siguientes estructuras:

- |                    |           |                          |
|--------------------|-----------|--------------------------|
| a) proboscis       | b) collar | c) región branquial      |
| d) tronco          | e) boca   | f) aberturas branquiales |
| g) región hepática | h) ano    | i) región abdominal      |
| j) región genital  |           |                          |



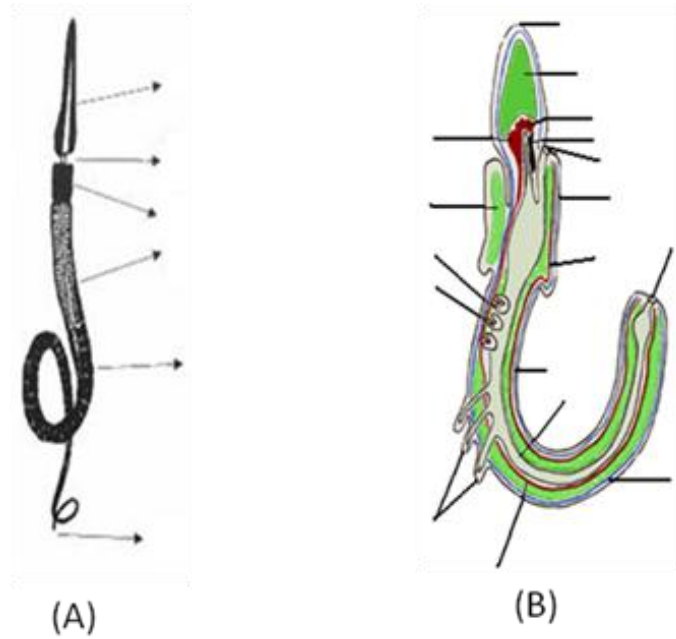


Figura. 4- Anatomía externa e interna de un Hemicordado. Señalar lo que se te indica en las flechas

## SUBPHYLUM UROCHORDATA

### 1. CLASE THALIACEA



Figura. 5. Morfología Externa de *Doliolum mulleri*

1) - Identificar en el esquema de la figura 6 las siguientes estructuras.

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| a) túnica            | b) ganglio nervioso  |
| c) bandas musculares | d) abertura oral     |
| e) lóbulos orales    | f) zona prebranquial |
| g) faringe           | h) endostilo         |
| i) ano               | j) cavidad atrial    |
| k) abertura atrial   | l) lóbulos atriales  |

m) testículo  
o) cadoforo

n) ovario

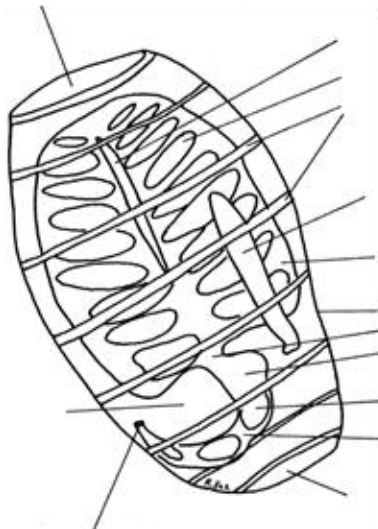


Figura 6. Anatomía interna y externa de un *Doliolum*

## 2 CLASE LARVACEA



Figura 7. Morfología externa de una Oikopleura

Identificar en el esquema de la figura 8 las siguientes estructuras:

- |              |                     |              |
|--------------|---------------------|--------------|
| a) Boca      | b) endostilo        | c) faringe   |
| d) corazón   | e) estómago         | f) intestino |
| g) notocorda | h) cola             | i) gónadas   |
| j) ano       | k) orificio gonadal |              |



Figura. 8. Características externas de *Oiklopeura*

### 3. CLASE ASCIDACEA



Figura. 9. Ascidia

Identificar en el esquema de la figura 10 las siguientes estructuras:

- |              |                   |             |                           |
|--------------|-------------------|-------------|---------------------------|
| a) túnica    | b) manto          | c) pie      | d) sifón oral             |
| e) velo      | f) boca           | g) faringe  | h) estigmas respiratorios |
| i) endostilo | j) esófago        | k) estómago | l) intestino              |
| m) ano       | n) cavidad atrial | o) corazón  | p) gónadas                |

q) divertículo  
hipofisiario

r) ganglio  
nervioso

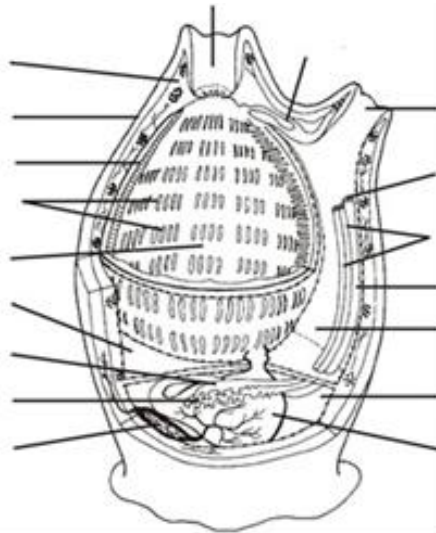


Figura. 10. Morfología interna de una ascidia solitaria.

**SUBPHYLUM CEPHALOCHORDATA  
CLASE ANFIOXI**

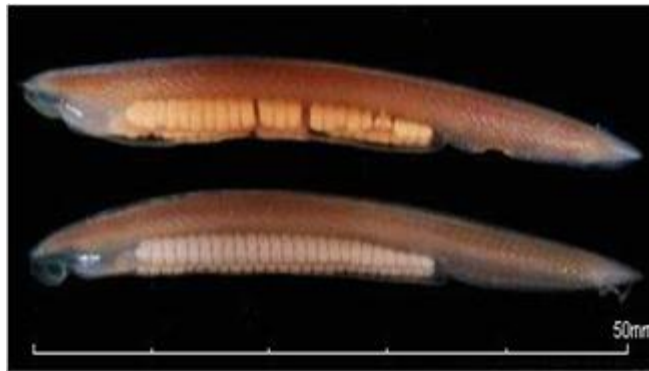


Figura 11. *Branchiostoma belcheri*

Identificar en el esquema de la figura 12 las siguientes estructuras:

a) Cirros bucales

b) boca

c) notocordia

d) mioseptos

e) miotomos

f) pliegue metapleuraleal

g) gónadas

h) intestino

i) atrioporo

j) pliegue caudal

k) ciego hepático

l) ano

m) faringe

n) endostilo

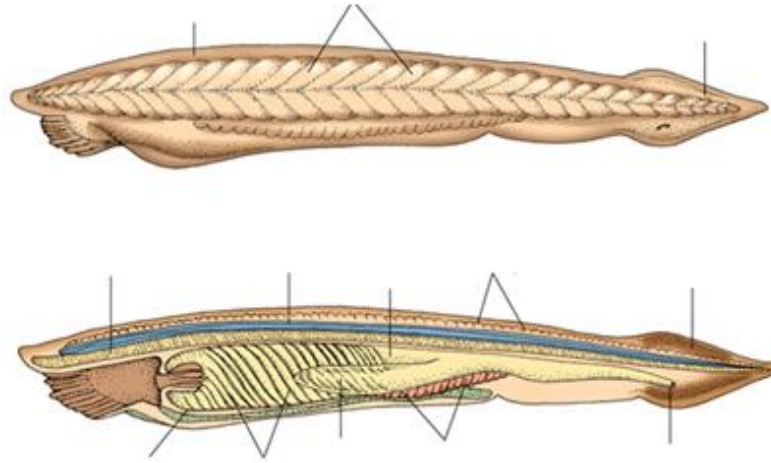


Figura 12. Morfología general *Branchiostoma*, corte sagital

## 1.9.) Sistema de evaluación

Al término de la práctica, se evaluará tu desempeño mediante la siguiente rúbrica y en la cual se considerará el siguiente código de colores con el respectivo porcentaje para cada uno de ellos.

Evidencias a entregar por el estudiante:

1. Tabla de cotejo validada por el docente
2. Reporte de práctica con fotos, esquemas y descripciones realizados

### ACTIVIDADES QUE SE EVALUAN DURANTE LA REALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LA PRÁCTICA 1

Seguridad general	10%
Lectura previa de la práctica y traer insumos para la práctica	10%
Reconocimiento e identificación de estructuras interna y externas de los procordados	15%
Dominio de los conceptos relacionados con el tema, así como la descripción gráfica y escrita de los modelos utilizados en el transcurso de la práctica	30%
Reporte de práctica	30%
Limpieza del material y área utilizada	5%
Total	100%

**CRITERIOS A EVALUAR EN LA PRÁCTICA 1**

CRITERIOS	NIVEL DE DOMINIO			
	SOBRESALIENTE (SS)	SATISFACTORIO (SA)	SUFICIENTE (S)	NO ACREDITADO (NA)
Seguridad general	El trabajo en el laboratorio es llevado a cabo con toda atención a los procedimientos de seguridad.	El trabajo en laboratorio generalmente es llevado a cabo con atención a los procedimientos de seguridad.		Los procedimientos de seguridad fueron ignorados.
Parámetros cumplidos	3/3	2/3	N/A	1/3
Lectura previa de la práctica y traer insumos para la práctica	Demuestra conocimiento de los conceptos y las técnicas a utilizar en el laboratorio y cuenta con todo el material para la realización de esta	Demuestra de forma regular el conocimiento de los conceptos y de las técnicas a utilizar en el laboratorio y cuenta con todo el material para la realización de esta	Demuestra deficiente dominio de los conceptos y en las técnicas a utilizar en el laboratorio y cuenta con todo el material para la realización de esta	No demuestra dominio de los conceptos y de técnicas a utilizar en el laboratorio y no cuenta con los materiales para la realización de esta
Parámetros cumplidos	4/4	3/4	2/4	1/4
Ubicación e identificación de las estructuras internas y externas de los procedimientos	Ubica e identifica correctamente las estructuras internas y externas de los procedimientos	Ubica e identifica regularmente las estructuras internas y externas de los procedimientos	Presenta dificultades para ubicar e identificar correctamente las estructuras internas y externas de los procedimientos	No ubica, ni identifica correctamente las estructuras internas y externas de los procedimientos
Parámetros cumplidos	4/4	3/4	2/4	1/4
Dominio de los conceptos que	Domina los conceptos que enmarca el tema y elaboró de	Da cuenta del dominio de los principales conceptos del	Tiene dominio básico de algunos conceptos	No domina los conceptos del tema y

enmarcan el tema	manera correcta la descripción gráfica señalando los nombres y ubicación de todas las partes observadas.	tema y elaboró de manera correcta la descripción gráfica no señala algunos nombres y ubicaciones de las estructuras observadas .	del tema y elaboró de manera correcta la descripción gráfica, pero no señala los nombres y ubicaciones de las estructuras observadas	no elaboró de manera correcta la descripción gráfica, no señaló los nombres y ubicaciones de las estructuras observadas.
Parámetros cumplidos	4/4	3/4	2/4	1/4
Reporte de práctica	Cumple con todos los parámetros solicitados en el apartado <b>“PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”</b>	Cumple con todos los parámetros más importantes solicitados en el apartado <b>“PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”</b>	Cumple con todos los parámetros básicos solicitados en el apartado <b>“PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”</b>	No cumple con los parámetros solicitados en el apartado <b>“PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”</b>
Parámetros cumplidos	6/6	5/6	4/6	≤3/6
Limpieza del material y área utilizada	Material entregado en perfectas condiciones limpio sin residuos de sustancias y el área utilizada limpia y ordenada.	N/A	El material entregado presenta residuos de sustancias y el área utilizada con los bancos dispersos en la misma.	No cumple con lo especificado en limpieza de material y área utilizada.
Parámetros cumplidos	3/3		2/3	≤1/3



Lista de cotejo para medidas de seguridad y desempeños *in situ* de la práctica  
1.

Actividades	Evaluación Estudiante	Evaluación instructor	Final	Observaciones
¿Trajo impresa la metodología y la hoja de cotejo?				
¿Trajo su bata de laboratorio?				
¿Respetó las normas de conducta y seguridad en el laboratorio?				
¿Leyó la práctica?				
¿Contestó el interrogatorio previo al inicio de la práctica?				
¿Sabe qué se va hacer en la práctica de hoy?				
¿Trajo el material bibliográfico solicitado?				
¿Realizó adecuadamente los procedimientos?				
¿Manipuló correctamente los materiales biológicos proporcionados?				
¿Identificó las estructuras externas e internas de los organismos proporcionados?				
¿Conoce los términos utilizados en la explicación de la práctica?				
¿Realizó correctamente los esquemas o las fotos, con todos los datos solicitados?				
¿Caracterizó correctamente los elementos estructurales de cada procordado?				
¿Identifica qué función desempeña cada grupo de procordados y su importancia?				
¿La carátula cumple con los requisitos?				
¿Contiene los diagramas y/o fotos, con todos los elementos solicitados?				
¿Contiene los resultados obtenidos?				
¿Contiene la discusión del trabajo?				

¿Contiene la conclusión el trabajo?				
¿Contiene la bibliografía?				
¿Dejaste limpio todo el material que utilizaste?				
¿Dejaste tu área de trabajo despejada y limpia?				
¿Todos los equipos utilizados los regresaste al lugar asignado?				

### 1.10.) Bibliografía

- Hernández-Betancourt, S., C. Euán-Canul, E. López-Cobá. 2006. Manual y atlas de anatomía comparada. Material Docente. Universidad Autónoma de Yucatán. 282 pp.
- Kardong, KV (2007). Vertebrados anatomía comparada, función y evolución (4<sup>ta</sup> ed). México: Mc Graw – Hill- Interamericana.

### 1.11.) Glosario de Términos

Procordado.

Notocorda.

Hendidura branquial.

Simetría bilateral.

Celoma

### 1.12.) Para saber más consulta:

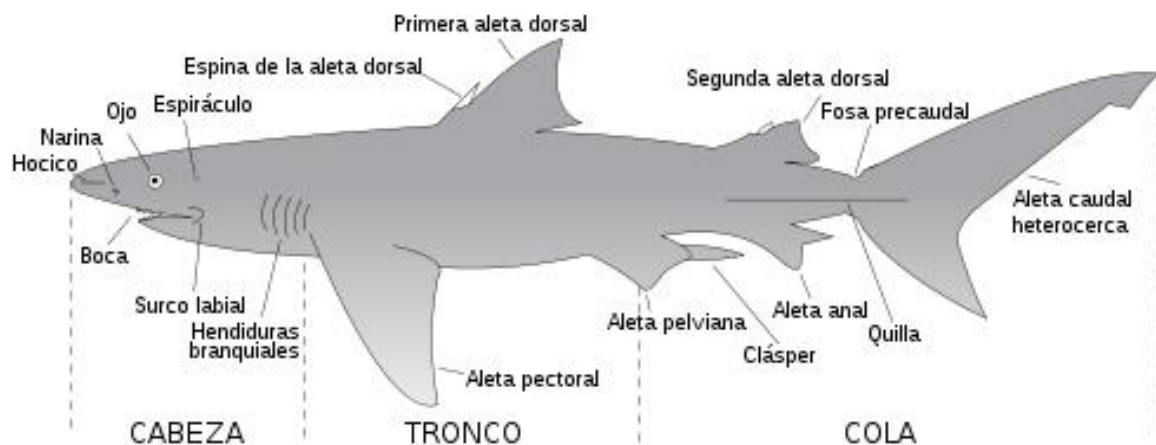
<http://www.biologia.edu.ar/animales/cordados.htm>

<http://zvert.fcien.edu.uy/urochordata.pdf>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1088536/pdf/TB011565.pdf>

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TIZIMÍN  
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

PRÁCTICA No 2 MORFOMETRÍA Y CARACTERES  
TAXONÓMICOS DE PECES



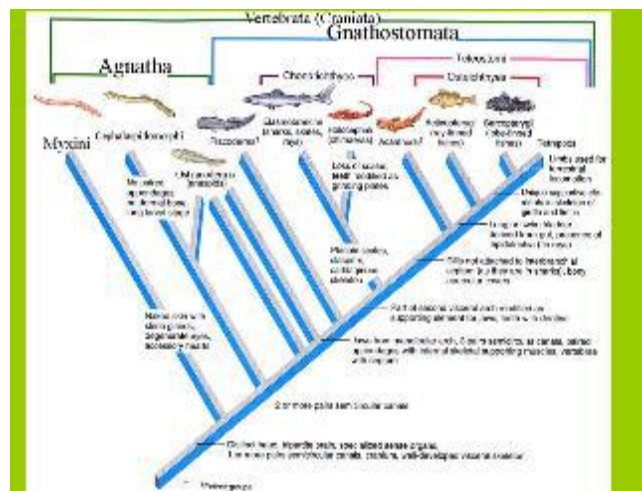
ELABORÓ:  
DR. ERMILO HUMBERTO LÓPEZ COBÁ

## 2.1.) Número de profesionales en formación por unidad de práctica

Para la realización de esta práctica el número de profesionales en formación debe de ser un máximo de 30, estas deben formar equipos de 4 a 5 personas.

## 2.2.) Introducción

El término “pez” no se encuentra en ninguna clasificación taxonómica, pero este grupo de organismos incluye a todos los vertebrados acuáticos con respiración branquial, línea lateral, escamas y opérculos que habitan los cuerpos de agua del mundo. El conjunto incluye desde los organismos más simples como el anfibio, que se caracteriza por poseer las 4 principales características de los cordados: simetría bilateral, presencia de notocorda, cordón nervioso tubular simple en posición dorsal y hendiduras branquiales faríngeas, y que en un plan simplificado, podría ser considerado como el arquetipo de los peces; hasta los grupos más primitivos, como las lampreas y los peces bruja, reconocidos como líneas evolutivas separadas de la de los peces y que por su falta de mandíbula, se consideran más afines a los grupos fósiles como los ostracodermos.



## *Términos técnicos y medidas*

La identificación de elasmobranquios y peces por medio de claves especializadas, requiere de conocimientos previos acerca de una serie de términos técnicos, que se definen como caracteres merísticos. Estas son estructuras morfológicas externas e internas que dan las pautas para incluirlos en el grupo taxonómico que les corresponde. Estas son por ejemplo posición de la boca en los ejemplares, tipo de y posición de las branquias, tipo y posición de las aletas, tipo de escamas y de aleta caudal. Su lectura se hace directamente en los ejemplares, por lo tanto, a primera vista en el campo la morfología externa permite la identificación general de los organismos a nivel de familia. Otros caracteres morfológicos internos, como tipo de dientes, placas dentarias, número de branquias, número de espinas branquiales en los arcos branquiales, entre otros, se usan en el laboratorio para hacer identificaciones a nivel de género o especie.

Cuando la identificación se hace en el laboratorio con claves, aparte de los caracteres merísticos externos e internos, es necesario tomar datos morfométricos, que son medidas proporcionales definidas a lo largo y ancho del pez, tales como las longitudes total, estándar, de la cabeza, hocico, opercular, ocular, y otras. Estas permiten verificar la identificación a nivel de familia, género y especie.

### **2.3.) Propósitos Específicos de la Práctica**

Identificar y comparar la morfología externa entre un pez cartilaginoso y uno óseo

Practicar la toma de los datos merísticos y morfométricos más utilizados en la pesquería y para hacer determinaciones taxonómicas.

### **2.4.) Resultados Esperados**

- 📖 Adquieras información en libros, guías, artículos e internet, que te permitan describir a los organismos encontrados.

- Obtengas al inicio de la sesión los materiales, instrumentos y equipos de acuerdo al procedimiento de la práctica correspondiente.
- Integres en un reporte la descripción diagramática (esquemas, fotos) y escrita de cada organismo estudiado. En este reporte los esquemas y fotografías deben ser claros y cada uno de los componentes estructurales estar claramente señalados y relacionar la características estructurales con la función de acuerdo a lo que hayas encontrado en la literatura. El reporte se presenta de manera digital.

## 2.5.) Normas de seguridad específicas de la práctica

Cuadro de Detección de Riesgos particulares de la práctica:

Tipo de peligro	Como evitarlo	Como proceder en caso de un accidente...
Heridas, cortaduras, pinchaduras	Manejo cuidadoso de punzocortantes y material biológico	Lavado y desinfección de herida

## 2.6.) Cuadro de disposición de desechos

Tipo de desechos	Como descartarlos	Tipo de contenedor
Desechos inorgánicos (Bolsas, sanitas, guantes, gasas, cubrebocas, entre otros)	Bolsa de plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT
Desechos orgánicos	Bolsa de plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de

		Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT
--	--	------------------------------------------------------------

Los documentos aplicados a normas de seguridad que debes conocer son:

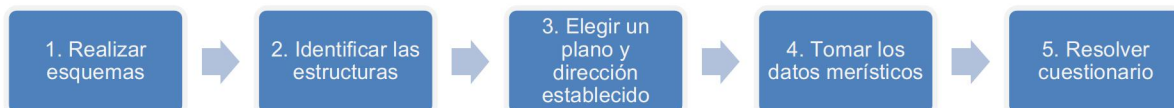
- Reglamento de los laboratorios de docencia

## 2.7.) Conocimientos Previos del Tema

Antes de iniciar la práctica el profesional en formación debe conocer los elementos estructurales de los peces, tales como aletas, forma de la boca, forma de la cola, opérculo, branquias y planos corporales.

## 2.8.) Desarrollo de la Práctica

Te presentamos el diagrama de actividades a realizar:



### 2.8.1.) Materiales, Equipos y Reactivos

- > Un pez óseo
- > Un pez cartilaginoso
- > Cinta métrica.
- > Charola de disección
- > Palangana de plástico



- Guías de identificación de peces

### **2.8.2.) Procedimiento**

Apoyándose en el Anexo 2.2

- 1.- Realice un esquema de sus ejemplares.
- 2.- Delimite la forma de cada uno y anote sus estructuras
- 3.- Elija uno y trace los planos y direcciones establecidos
- 4.- Tome los datos merísticos de sus ejemplares, en caso de que algún dato no pueda ser tomado, anote la razón, empleando estas notas en su discusión.
- 6.- Resuelva el cuestionario del anexo 2.1

### **ANEXO 2.1.**

#### **CUESTIONARIO**

- 1.- ¿Qué utilidad tiene la morfometría para el estudio de los peces?
- 2.- ¿Qué diferencia existe entre la morfometría y datos merísticos?
- 3.- ¿Qué importancia tienen las características morfométricas para la taxonomía?
- 4.- ¿Qué utilidad tienen los datos merísticos y morfométricos en las pesquerías y para la conservación de las poblaciones?
- 5.- ¿Cuáles son los datos merísticos y morfométricos más utilizados y por qué?

### **ANEXO 2.2.**

A continuación, en el siguiente esquema se presentan todas las medidas que se le deben tomar a un pez modelo para su posterior identificación (aleta pectoral, aleta pélvica, altura del cuerpo, cabeza, hocico, mandíbula, ojo, pedúnculo caudal).

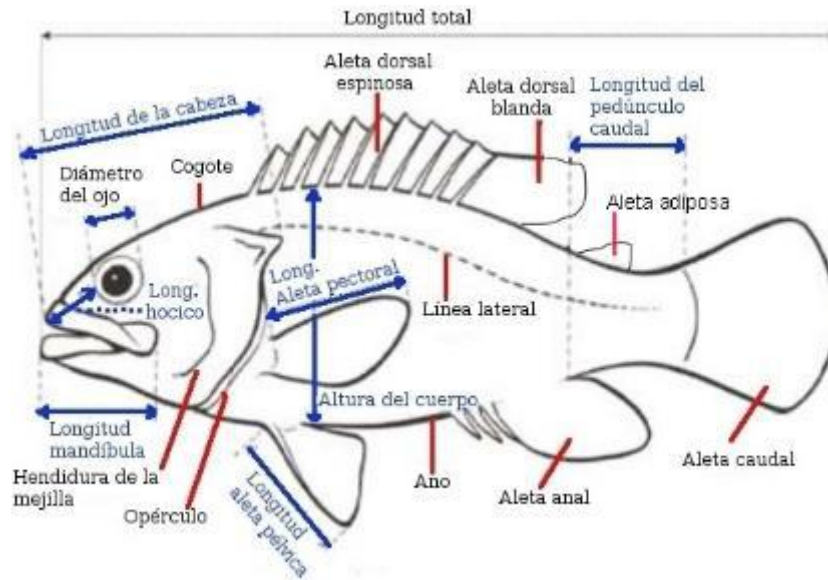


Figura 1. Esquema de cómo tomar las diferentes medidas de un pez óseo  
**PECES OSEOS Y ELASMOBRANQUIOS**

### I. Planos y direcciones

- a) Plano transversal (rostral-caudal; anterior-posterior)
- b) Plano sagital (derecho-izquierdo; media-lateral)
- c) Plano frontal (dorsal-ventral)

### II. Formas corporales

a) Fusiforme. Esta es la forma típica de los peces, se caracteriza porque la parte rostral tiene una disminución brusca y la parte caudal una disminución gradual tomando forma de uso. De ésta, que es la forma típica, se tienen las siguientes variaciones:

b) Comprimida. El cuerpo sufre una compresión en sentido lateral.

c) Aplanada o deprimida. Formas totalmente planas y sus afines que sufrieron una depresión en sentido dorso-ventral.

d) Atenuada o alargada. La parte rostral y caudal disminuyen gradualmente. Parte cefálica y caudal adelgazadas, los organismos son más largos que gruesos. Se presentan dos variaciones:

- 1) Serpentiformes. El alargamiento es tal que al realizar un corte transversal se aprecia en forma circular.
- 2) Anguiliforme. Al realizar el corte transversal se observa la forma típica de huso.
- e) Truncada o geometriforme. Se incluyen aquí tanto las formas que cumplen un patrón geométrico, como triangular, redondo etc. y las formas irregulares.

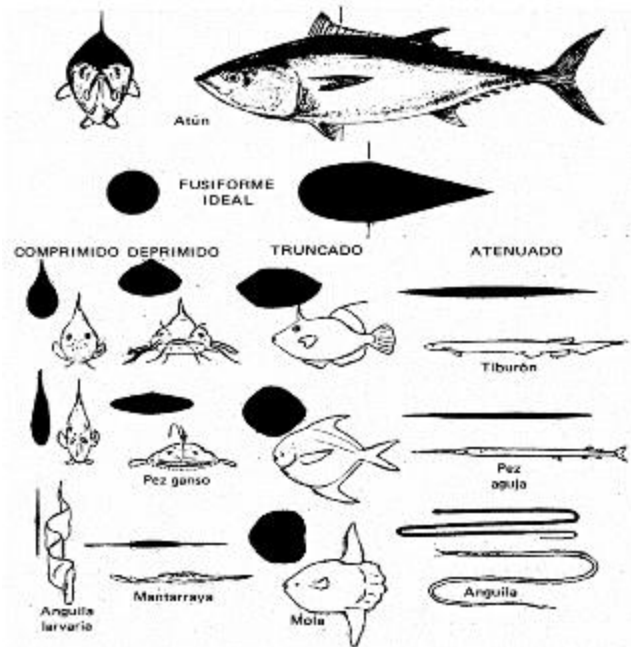


Figura. 2. Variación de la forma del cuerpo entre los peces

### III. Estructura general de Elasmobranquios y Peces óseos

En los siguientes esquemas se presentan las partes principales del cuerpo de un pez óseo y un pez cartilaginoso en general:

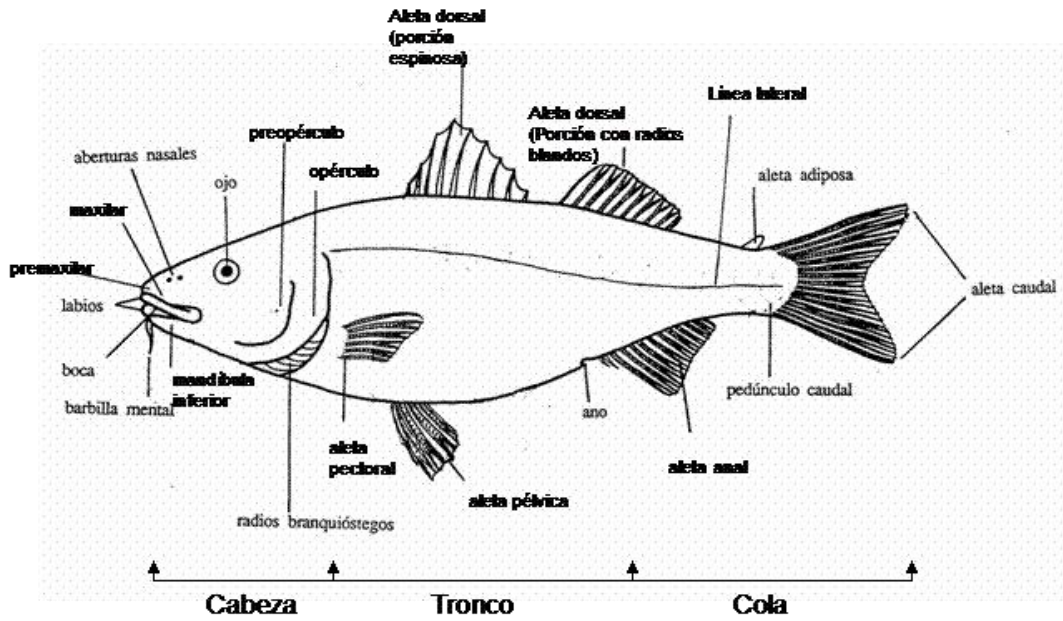


Figura. 3. Morfología externa de un pez óseo

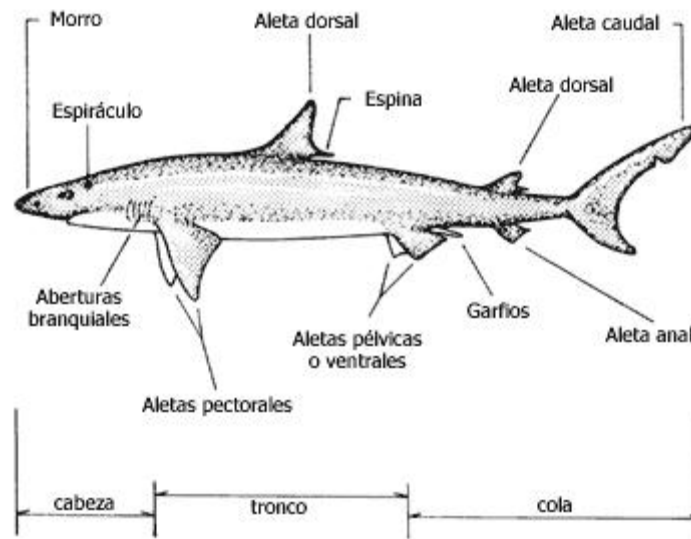


Figura.4. Morfología externa de un pez cartilaginoso

1. Estructuras principales

- a) boca
- b) ojo
- c) cabeza
- d) tronco
- e) aleta dorsal "D1"
- f) aleta dorsal "D2"
- g) aleta caudal "C"
- h) aleta anal "A"
- i) aleta pectoral "P1"
- k) línea lateral

## 2. Tipos de aletas caudales

a) Homocerca. Sostenida por la placa hipúrica, que es la parte más distal de la columna vertebral

b) Dificerca. El eje central del cuerpo termina en la parte central de la aleta

c) Heterocerca. El eje central del cuerpo termina en el lóbulo superior de la aleta

d) Hipocerca o heterocerca invertida

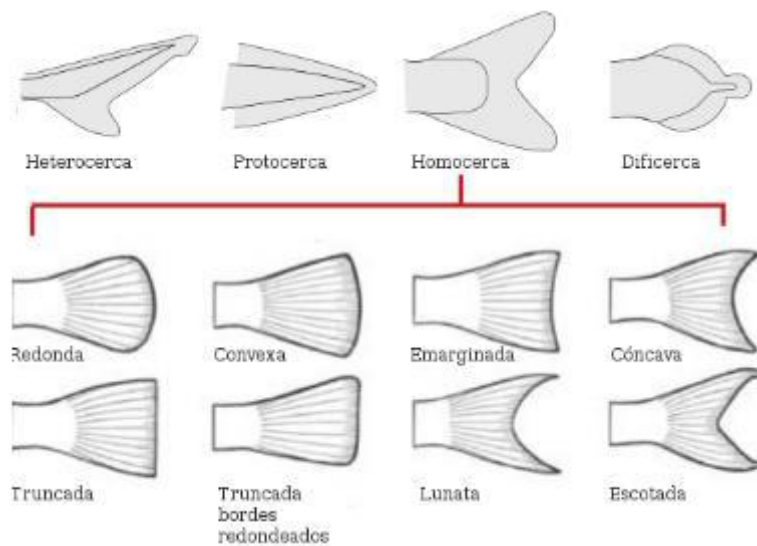


Figura 5. Diferentes formas de la aleta caudal

## 3. Posición de aletas pélvicas

a) abdominal

b) torácica

c) yugular

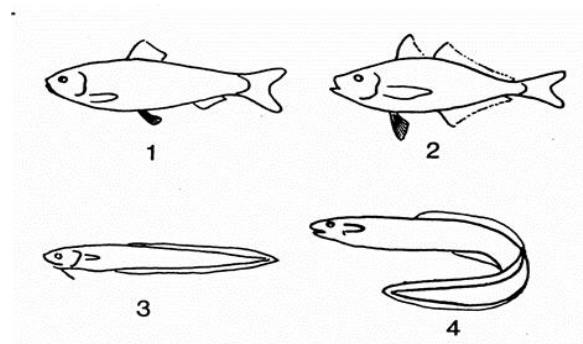


Figura. 6. Clasificación de los peces según la posición de las aletas pelvianas. 1.

Pez abdominal, 2. Pez torácico, 3. Pez yugular, 4. Pez ápodo.

#### 4. Tipos de bocas

a) Terminal

b) Superior

c) Inferior

d) Protráctil



#### 5. Tipos de escamas

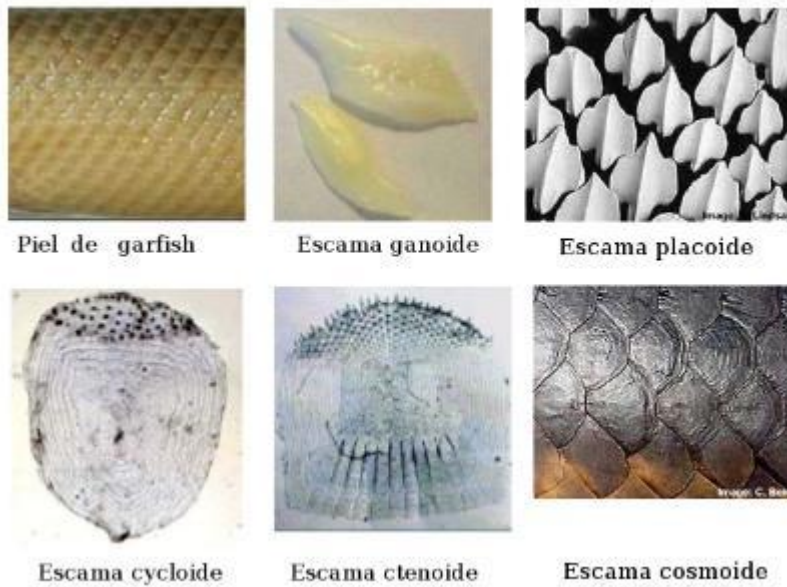
a) Ganoide

b) Placoide

c) Cycloide

d) Ctenoide

e) Cosmoide





## 2.9.) Sistema de evaluación

Al término de la práctica, se evaluará tu desempeño mediante la siguiente rúbrica y en la cual se considerará el siguiente código de colores con el respectivo porcentaje para cada uno de ellos.

Evidencias a entregar por el estudiante:

1. Tabla de cotejo validada por el docente
2. Reporte de práctica con fotos, esquemas y descripciones realizados

### ACTIVIDADES QUE SE EVALUAN DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA 2

Seguridad general	10%
Lectura previa de la práctica y traer insumos para la práctica	10%
Reconocimiento e identificación de estructuras externas de los peces	15%
Dominio de los conceptos relacionados con el tema, así como la descripción gráfica y escrita de los modelos utilizados en el transcurso de la práctica	30%
Reporte de práctica	30%
Limpieza del material y área utilizada	5%
Total	100%



## CRITERIOS A EVALUAR EN LA PRÁCTICA 2

CRITERIOS	NIVEL DE DOMINIO			
	SOBRESALIENTE (SS)	SATISFACTORIO (SA)	SUFICIENTE (S)	NO ACREDITADO (NA)
Seguridad general	El trabajo en el laboratorio es llevado a cabo con toda atención a los procedimientos de seguridad.	El trabajo en laboratorio generalmente es llevado a cabo con atención a los procedimientos de seguridad.		Los procedimientos de seguridad fueron ignorados.
Parámetros cumplidos	3/3	2/3	N/A	1/3
Lectura previa de la práctica y traer insumos para la práctica	Demuestra conocimiento de los conceptos y las técnicas a utilizar en el laboratorio y cuenta con todo el material para la realización de esta	Demuestra de forma regular el conocimiento de los conceptos y de las técnicas a utilizar en el laboratorio y cuenta con todo el material para la realización de esta	Demuestra deficiente dominio de los conceptos y en las técnicas a utilizar en el laboratorio y cuenta con todo el material para la realización de esta	No demuestra dominio de los conceptos y de técnicas a utilizar en el laboratorio y no cuenta con los materiales para la realización de esta
Parámetros cumplidos	4/4	3/4	2/4	1/4
Ubicación e identificación de las estructuras externas de los peces	Ubica e identifica correctamente las estructuras externas de los peces	Ubica e identifica regularmente las estructuras externas de los peces	Presenta dificultades para ubicar e identificar correctamente las estructuras externas de los peces	No ubica, ni identifica correctamente las estructuras externas de los peces
Parámetros cumplidos	4/4	3/4	2/4	1/4
Registro de los datos merísticos y morfométricos de	Registra correctamente todos los datos merísticos y morfométricos de los peces	Registra la mayoría de los datos merísticos y morfométricos de los peces	Registra muy pocos de los datos merísticos y morfométricos de los	No registra los datos merísticos y morfométricos de los

los peces			peces	peces
Parámetros cumplidos	4/4	3/4	2/4	1/4
Dominio de los conceptos que enmarcan el tema	Domina los conceptos que enmarca el tema y elaboró de manera correcta la descripción gráfica señalando los nombres y ubicación de todas las partes observadas.	Da cuenta del dominio de los principales conceptos del tema y elaboró de manera correcta la descripción gráfica no señala algunos nombres y ubicaciones de las estructuras observadas	Tiene dominio básico de algunos conceptos del tema y elaboró de manera correcta la descripción gráfica, pero no señala los nombres y ubicaciones de las estructuras observadas	No domina los conceptos del tema y no elaboró de manera correcta la descripción gráfica, no señaló los nombres y ubicaciones de las estructuras observadas.
Parámetros cumplidos	4/4	3/4	2/4	1/4
Reporte de práctica	Cumple con todos los parámetros solicitados en el apartado <b>“PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”</b>	Cumple con todos los parámetros más importantes solicitados en el apartado <b>“PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”</b>	Cumple con todos los parámetros básicos solicitados en el apartado <b>“PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”</b>	No cumple con los parámetros solicitados en el apartado <b>“PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”</b>
Parámetros cumplidos	6/6	5/6	4/6	≤3/6
Limpieza del material y área utilizada	Material entregado en perfectas condiciones limpio sin residuos de sustancias y el área utilizada limpia y ordenada.	N/A	El material entregado presenta residuos de sustancias y el área utilizada con los bancos dispersos en la misma.	No cumple con lo especificado en limpieza de material y área utilizada.
Parámetros cumplidos	3/3		2/3	≤1/3

Lista de cotejo para medidas de seguridad y desempeños *in situ* de la práctica 2.

Actividades	Evaluación Estudiante	Evaluación instructor	Final	Observaciones
¿Trajo impresa la metodología y la hoja de cotejo?				
¿Trajo su bata de laboratorio?				
¿Respetó las normas de conducta y seguridad en el laboratorio?				
¿Leyó la práctica?				
¿Contestó el interrogatorio previo al inicio de la práctica?				
¿Sabe qué se va hacer en la práctica de hoy?				
¿Trajo el material biológico solicitado?				
¿Realizó adecuadamente los procedimientos?				
¿Manipuló correctamente los materiales biológicos proporcionados?				
¿Identificó las estructuras externas de los organismos proporcionados?				
¿Registró correctamente los datos merísticos y morfométricos de los grupos de peces proporcionados?				
¿Conoce los términos utilizados en la explicación de la práctica?				
¿Realizó correctamente los esquemas o las fotos, con todos los datos solicitados?				
¿Caracterizó correctamente los elementos estructurales de cada grupo de peces?				
¿Identifica qué función desempeña cada grupo de peces y su importancia?				
¿La carátula cumple con los requisitos?				
¿Contiene los diagramas y/o fotos, con todos los elementos solicitados?				
¿Contiene los resultados obtenidos?				

¿Contiene la discusión del trabajo?				
¿Contiene la conclusión el trabajo?				
¿Contiene la bibliografía?				
¿Dejaste limpio todo el material que utilizaste?				
¿Dejaste tu área de trabajo despejada y limpia?				
¿Todos los equipos utilizados los regresaste al lugar asignado?				

## 2.10.) Bibliografía

- Hernández-Betancourt, S., C. Euán-Canul, E. López-Cobá. 2006. Manual y atlas de anatomía comparada. Material Docente. Universidad Autónoma de Yucatán. 282 pp.
- Kardong, KV (2007). Vertebrados anatomía comparada, función y evolución (4<sup>ta</sup> ed). México: Mc Graw – Hill- Interamericana.
- Espinosa-Pérez, H. 2014. Biodiversidad de peces en México. Revista Mexicana de Biodiversidad. Supl. 85: S467-S475.

## 2.11.) Glosario de Términos

Branquias.

Opérculo.

Radios.

Espinas.

Miómeros.

## 2.12.) Para saber más consulta:

[http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/gran\\_familia/animales/peces/peces.html](http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/gran_familia/animales/peces/peces.html)

<http://www.biodiversidad.gob.mx/usos/alimentacion/peces/>

<http://conacytprensa.mx/index.php/ciencia/mundo-vivo/13228-peces-indicadores-biologicos-ecosistemas-acuaticos-yucatan>

[http://www.ots.ac.cr/rbt/attachments/volumes/vol44-1/21\\_Schmitter\\_Peces\\_Mexico.pdf](http://www.ots.ac.cr/rbt/attachments/volumes/vol44-1/21_Schmitter_Peces_Mexico.pdf)

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TIZIMÍN  
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

PRÁCTICA No 3 CARACTERES MORFOLÓGICOS Y  
ANATÓMICOS DE ANFIBIOS Y REPTILES



ELABORÓ:  
DR. ERMILO HUMBERTO LÓPEZ COBÁ

### 3.1.) Número de profesionales en formación por unidad de práctica

Para la realización de esta práctica el número de profesionales en formación debe de ser un máximo de 30, estas deben formar equipos de 4 a 5 personas.

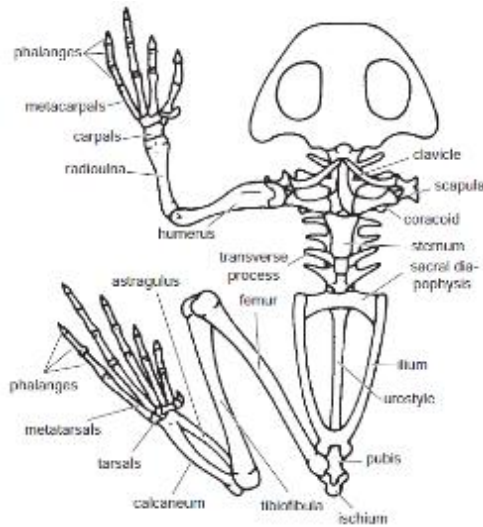
### 3.2.) Introducción

#### *Anfibios*

Los anfibios son los primeros vertebrados que colonizaron el medio terrestre. La Clase Amphibia actualmente incluye los ordenes Anura (ranas y sapos), Caudata (salamandras y tritones) y Gymnophiona (cecilias). Son poiquiloterms y fueron los primeros animales quiridiados. Poseen piel desnuda muy delgada con numerosas glándulas mucosas y muy vascularizada, por lo que a través de ella pueden respirar (absorbiendo oxígeno del aire y liberando agua). La respiración es pulmonar en la mayoría de ellos se realiza en estado adulto, en las larvas y algunas salamandras es branquial y tegumentaria. Para evitar la desecación del ambiente poseen glándulas mucosas, parótidas, salivales para mantener húmeda la boca y lacrimógenas, para mantener húmedos los ojos que están provistos de párpados.

Se presenta una columna vertebral primitiva, así como las cinturas pectoral y pélvica, dividida en tres regiones: ilion, isquion y pubis, y está unida a la columna vertebral para mantener el cuerpo levantado del suelo.

El oído presenta una membrana timpánica, una parte del hiomandibular se modifica para formar la columela del oído medio como una modificación a la vida fuera del agua.



En cuanto a la reproducción, para los anuros es externa, solamente se lleva a cabo un amplexo para estimular a las hembras al desove y los machos fecundan los huevos. En este grupo se presenta una metamorfosis muy marcada. En Urodela y Gymnophiona la fecundación es interna, los machos presentan una formación cloacal a manera de pene. Pueden tener desarrollo ovovivíparo y vivíparo. En estos grupos la metamorfosis es muy poco marcada. Las larvas pueden desarrollar la neotenia.

La presencia de colores llamativos tiene efectos crípticos y funciones protectoras contra la influencia de los rayos luminosos y como factor en la absorción de calor. Existen tres células pigmentarias: melanóforos, gaunóforos y lipóforos.

En México existen un total de 376 especies de anfibios siendo el orden de los Anura el que posee el mayor número de especies con 234, le sigue el orden Caudata con 137 y por último Gymnophiona con 2. A nivel mundial, México ocupa el 5<sup>o</sup> lugar en número de especies.

### ***Reptiles***

Los reptiles son el primer grupo de vertebrados verdaderamente terrestres. La clase incluye cuatro órdenes actuales de los doce que existieron durante su historia evolutiva, estos son: Chelonia (incluye tortugas), Squamata,

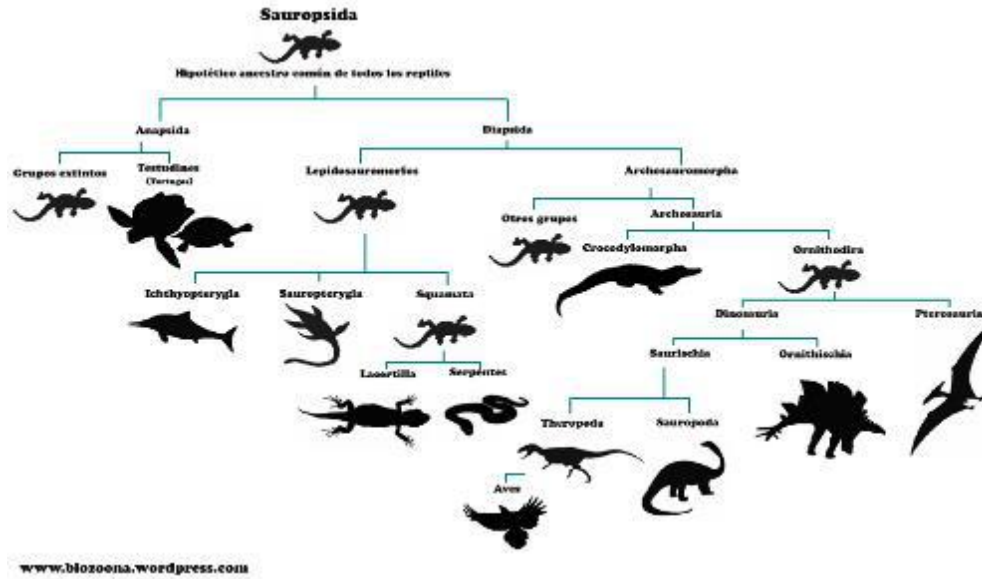


se subdivide en dos subordenes: Ophidia y Lacertilia (incluye serpientes, iguanas y lagartijas), Rhynchocephalia (tuátara) y Crocodylia (incluye cocodrilos). Estos animales se caracterizan por presentar piel seca cubierta de escamas, son poiquiloterms y presentan un esqueleto más desarrollado que los anfibios, ya que la columna vertebral presenta siete regiones, las cinturas y los miembros pares se han perfeccionado como adaptación al medio terrestre. Otra adaptación al medio terrestre es la columela que encuentra en el oído interno.

El tubo digestivo presenta la conformación general de los vertebrados, pero en la parte más distal presenta la cloaca. En las cámaras cloacales se absorbe agua. Los productos de excreción son a base de cristales de ácido úrico. Los órganos excretores son un par de riñones metanéfricos y conductos urinarios.

La respiración es pulmonar, se presentan dos pulmones a excepción de las serpientes, que presentan solo uno, éstos cuentan expansiones llamadas sacos aéreos, también presentan las aves, lo cual confirma su origen reptiliano. El corazón es tricavitario, solamente en los cocodrilos se presentan dos aurículas y dos ventrículos, aunque la separación de los últimos no es perfecta.

Los reptiles a través de su larga historia, tuvieron su mayor desarrollo en la era Mesozoica, en ella la radiación adaptativa de estos animales fue tan amplia, que ocuparon los hábitats acuático, aéreo y terrestre, adquiriendo las formas hidrodinámicas, aerodinámicas y terrestres muy variadas.



México actualmente es el segundo país con la mayor diversidad específica de reptiles con 864 especies (detrás únicamente de Australia con 986 especies), de ellas las serpientes ocupan el número más alto. Existen muchas especies comerciales, principalmente, las tortugas y los cocodrilos, de los cuales muchas especies han sido sobreexplotadas y actualmente se encuentran en peligro de extinción.

### 3.3.) Propósitos Específicos de la Práctica

Identificar los caracteres morfológicos distintivos de las familias de anfibios y reptiles por medio del uso de claves de identificación.

### 3.4.) Resultados Esperados

- Adquieras información en libros, guías, artículos e internet, que te permitan describir a los organismos encontrados.
- Obtengas al inicio de la sesión los materiales, instrumentos y equipos de acuerdo al procedimiento de la práctica correspondiente.
- Integres en un reporte la descripción diagramática (esquemas, fotos) y escrita de cada organismo estudiado. En este reporte los esquemas y fotografías deben ser claros y cada uno de los componentes estructurales estar claramente señalados y

relacionar la características estructurales con la función de acuerdo a lo que hayas encontrado en la literatura. El reporte se presenta de manera digital.

### 3.5.) Normas de seguridad específicas de la práctica

Cuadro de Detección de Riesgos particulares de la práctica:

Tipo de peligro	Como evitarlo	Como proceder en caso de un accidente...
Heridas, cortaduras, pinchaduras	Manejo cuidadoso de punzocortantes y material biológico	Lavado y desinfección de herida

### 3.6.) Cuadro de disposición de desechos

Tipo de desechos	Como descartarlos	Tipo de contenedor
Desechos inorgánicos (Bolsas, sanitas, guantes, gasas, cubrebocas, entre otros)	Bolsa de plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.
Desechos orgánicos	Bolsa de plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.

Los documentos aplicados a normas de seguridad que debes conocer son:

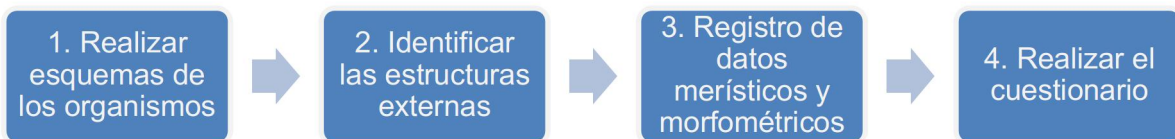
- Reglamento de los laboratorios de docencia

### 3.7.) Conocimientos Previos del Tema

Antes de iniciar la práctica el profesional en formación debe conocer los elementos estructurales de los anfibios y reptiles, tales como coanas, forma de la boca, caparazón y planos corporales.

### 3.8.) Desarrollo de la Práctica

Te presentamos el diagrama de actividades a realizar:



#### 3.8.1.) Materiales, Equipos y Reactivos

- > Material biológico
- > Esquemas de los grupos
- > Cinta métrica
- > Vernier

#### 3.8.2.) Procedimiento

Apoyándose en el Anexo 3.2

1. Dibuje, fotografíe o esquematice el material biológico proporcionado

- 2 . Identifique las estructuras externas de los distintos grupos de anfibios y reptiles proporcionados
- 3 . Anote los datos merísticos y morfométricos que nos permiten diferenciar entre órdenes y familias de los grupos estudiados
- 4 . Realice el cuestionario del anexo 3.1.

### **ANEXO 3.1.**

#### **CUESTIONARIO**

- 1 . Anote la importancia del huevo amniota, y haga un esquema de sus estructuras y anote la función de cada anexo embrionario.
- 2 . Anote las condiciones de la tierra durante los períodos de aparición y dominancia de los reptiles.
- 3 . Investigue las teorías que se han expresado para explicar la extinción de los reptiles al final del Mesozoico.
- 4 . Describa la especie endémica de Urodelo de la Península de Yucatán.
- 5 . Anote ejemplos de reptiles ovovivíparos y vivíparos.
- 6 . Anote las familias de reptiles con ejemplares venenosos, indique la posición de las glándulas de veneno y los nombres comunes de los organismos.
- 7 . Cite las diferencias de los mecanismos de acción entre los venenos hematóxicos y neurotóxicos.

### **ANEXO 3.2**

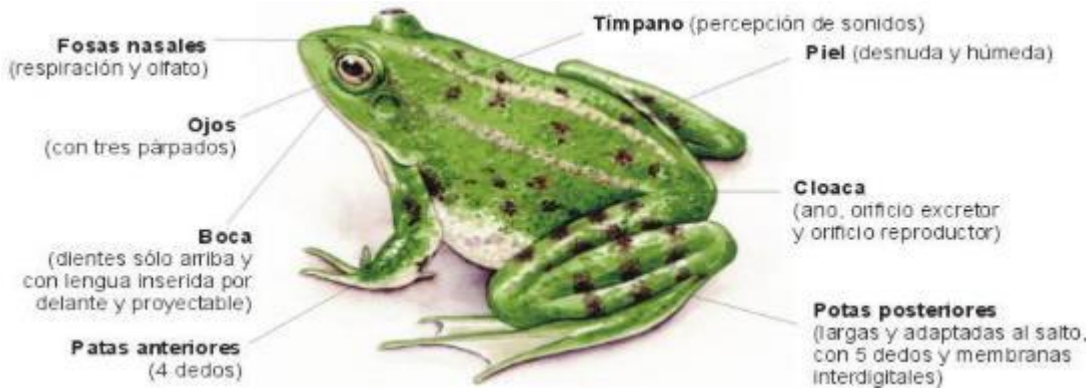
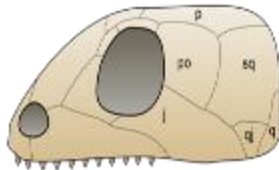
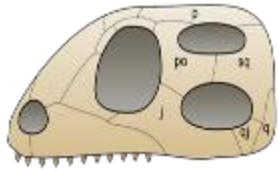


Figura 1. Anatomía externa de la rana

## Tipos de cráneos



Anápsido



Diápsido

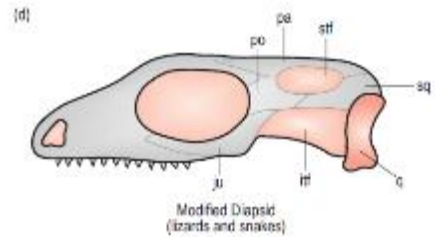
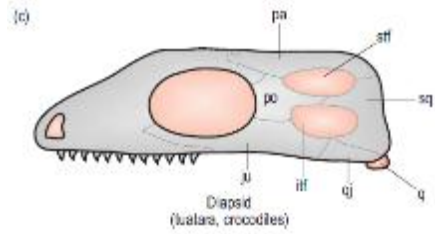


Figura 2. Tipos de cráneo de los reptiles

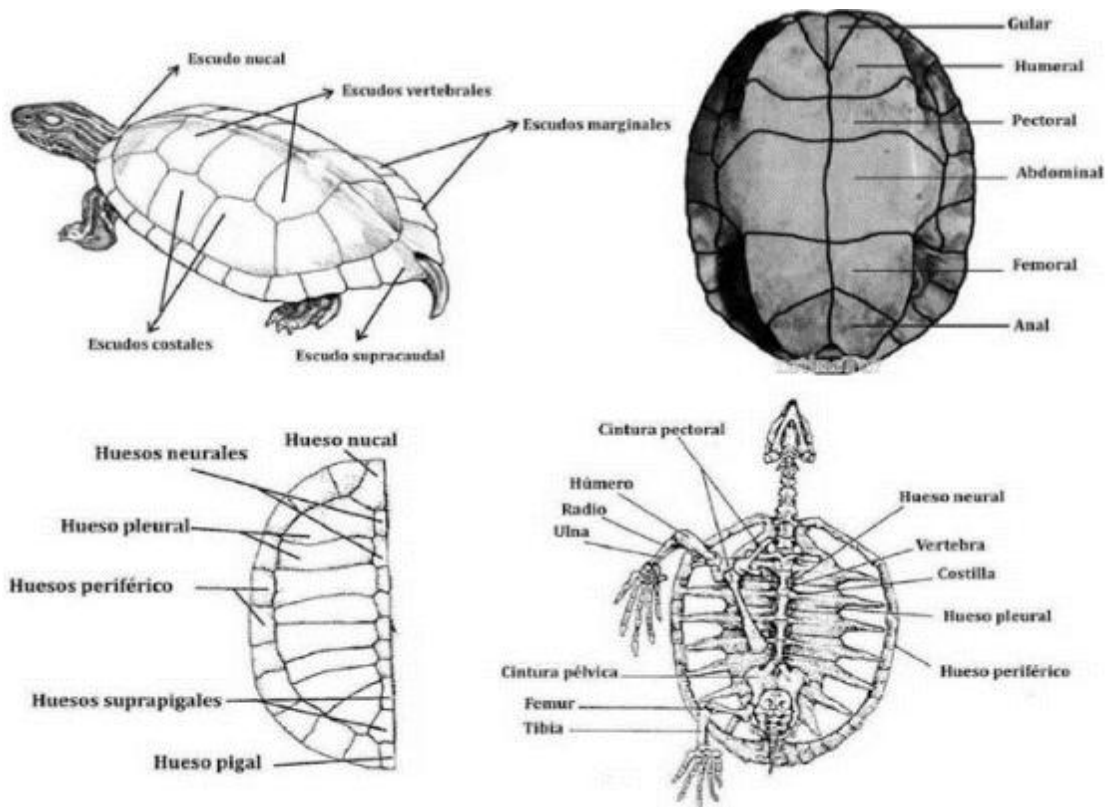


Figura 3. Anatomía externa e interna de tortugas

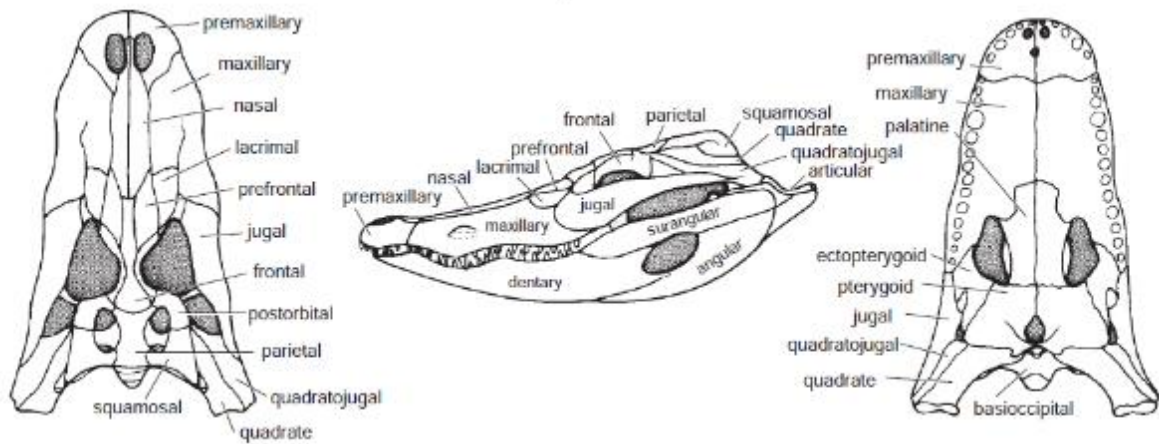


Figura 4. Anatomía del cráneo de cocodrilo

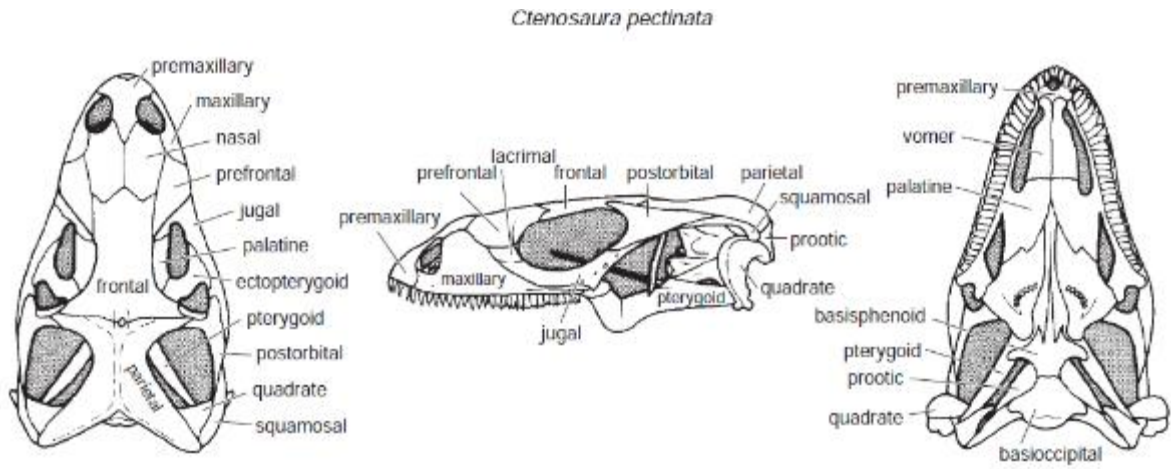


Figura 5. Anatomía del cráneo de iguana

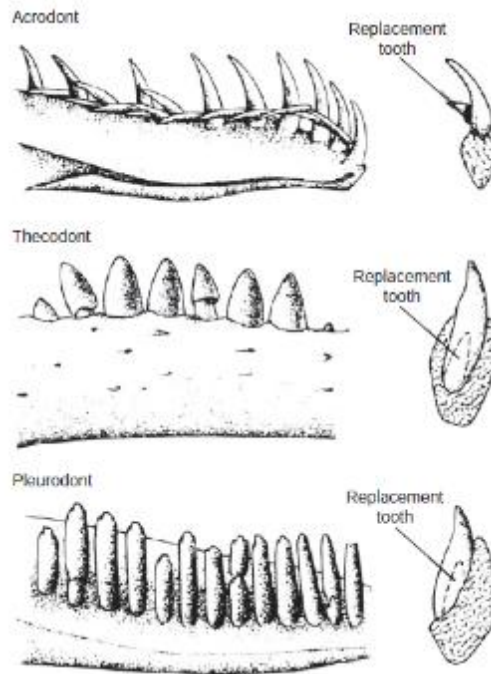


Figura 6. Tipos de dientes de los reptiles



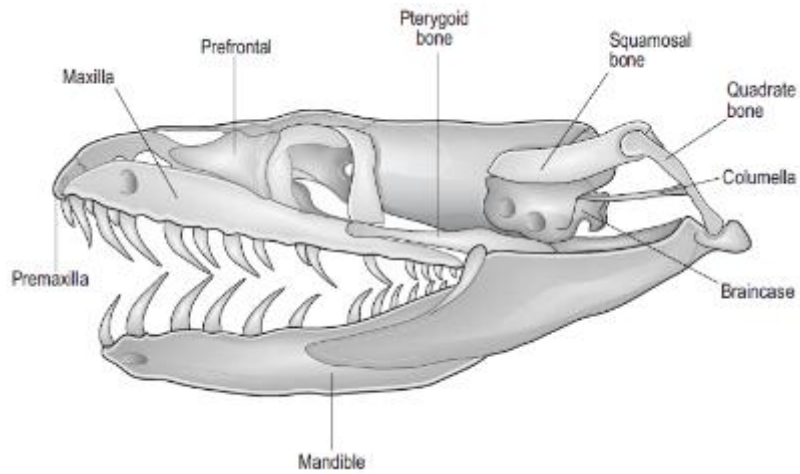


Figura 7. Anatomía del cráneo de una serpiente simple

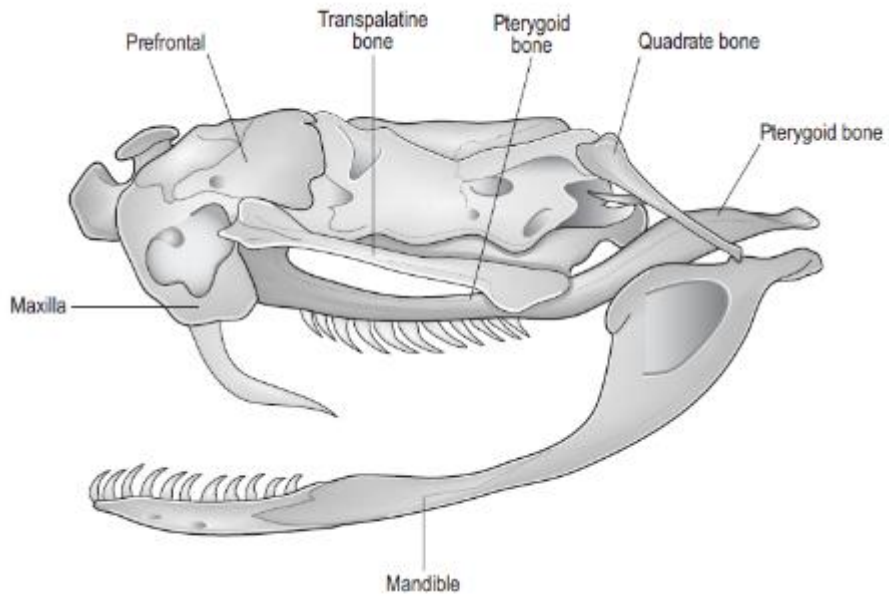


Figura 8. Anatomía del cráneo de una serpiente venenosa

### 3.9.) Sistema de evaluación

Al término de la práctica, se evaluará tu desempeño mediante la siguiente rúbrica y en la cual se considerará el siguiente código de colores con el respectivo porcentaje para cada uno de ellos.

Evidencias a entregar por el estudiante:

- Tabla de cotejo validada por el docente
- Reporte de práctica con fotos, esquemas y descripciones realizados

#### ACTIVIDADES QUE SE EVALUAN DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA 3

Seguridad general	10%
Lectura previa de la práctica y traer insumos para la práctica	10%
Reconocimiento e identificación de estructuras interna y externas de los anfibios y reptiles	15%
Dominio de los conceptos relacionados con el tema, así como la descripción gráfica y escrita de los modelos utilizados en el transcurso de la práctica	30%
Reporte de práctica	30%
Limpieza del material y área utilizada	5%
Total	100%

**CRITERIOS A EVALUAR EN LA PRÁCTICA 3**

CRITERIOS	NIVEL DE DOMINIO			
	SOBRESALIENTE (SS)	SATISFACTORIO (SA)	SUFICIENTE (S)	NO ACREDITADO (NA)
Seguridad general	El trabajo en el laboratorio es llevado a cabo con toda atención a los procedimientos de seguridad.	El trabajo en laboratorio generalmente es llevado a cabo con atención a los procedimientos de seguridad.		Los procedimientos de seguridad fueron ignorados.
Parámetros cumplidos	3/3	2/3	N/A	1/3
Lectura previa de la práctica y traer insumos para la práctica	Demuestra conocimiento de los conceptos y las técnicas a utilizar en el laboratorio y cuenta con todo el material para la realización de esta	Demuestra de forma regular el conocimiento de los conceptos y de las técnicas a utilizar en el laboratorio y cuenta con todo el material para la realización de esta	Demuestra deficiente dominio de los conceptos y en las técnicas a utilizar en el laboratorio y cuenta con todo el material para la realización de esta	No demuestra dominio de los conceptos y de técnicas a utilizar en el laboratorio y no cuenta con los materiales para la realización de esta
Parámetros cumplidos	4/4	3/4	2/4	1/4
Ubicación e identificación de las estructuras externas de los anfibios y reptiles	Ubica e identifica correctamente las estructuras externas de los anfibios y reptiles	Ubica e identifica regularmente las estructuras externas de los anfibios y reptiles	Presenta dificultades para ubicar e identificar correctamente las estructuras externas de los anfibios y reptiles	No ubica, ni identifica correctamente las estructuras externas de los anfibios y reptiles
Parámetros cumplidos	4/4	3/4	2/4	1/4
Registro de los datos merísticos y morfométricos de	Registra correctamente todos los datos merísticos y morfométricos de los anfibios	Registra la mayoría de los datos merísticos y morfométricos de los	Registra muy pocos de los datos merísticos y morfométricos de los	No registra los datos merísticos y morfométricos de los

los anfibios y reptiles	y reptiles	anfibios y reptiles	anfibios y reptiles	anfibios y reptiles
Parámetros cumplidos	4/4	3/4	2/4	1/4
Dominio de los conceptos que enmarcan el tema	Domina los conceptos que enmarca el tema y elaboró de manera correcta la descripción gráfica señalando los nombres y ubicación de todas las partes observadas.	Da cuenta del dominio de los principales conceptos del tema y elaboró de manera correcta la descripción gráfica no señala algunos nombres y ubicaciones de las estructuras observadas	Tiene dominio básico de algunos conceptos del tema y elaboró de manera correcta la descripción gráfica, pero no señala los nombres y ubicaciones de las estructuras observadas	No domina los conceptos del tema y no elaboró de manera correcta la descripción gráfica, no señaló los nombres y ubicaciones de las estructuras observadas.
Parámetros cumplidos	4/4	3/4	2/4	1/4
Reporte de práctica	Cumple con todos los parámetros solicitados en el apartado <b>“PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”</b>	Cumple con todos los parámetros más importantes solicitados en el apartado <b>“PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”</b>	Cumple con todos los parámetros básicos solicitados en el apartado <b>“PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”</b>	No cumple con los parámetros solicitados en el apartado <b>“PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”</b>
Parámetros cumplidos	6/6	5/6	4/6	≤3/6
Limpieza del material y área utilizada	Material entregado en perfectas condiciones limpio sin residuos de sustancias y el área utilizada limpia y ordenada.	N/A	El material entregado presenta residuos de sustancias y el área utilizada con los bancos dispersos en la misma.	No cumple con lo especificado en limpieza de material y área utilizada.
Parámetros cumplidos	3/3		2/3	≤1/3

Lista de cotejo para medidas de seguridad y desempeños *in situ* de la práctica 3.

Actividades	Evaluación Estudiante	Evaluación instructor	Final	Observaciones
¿Trajo impresa la metodología y la hoja de cotejo?				
¿Trajo su bata de laboratorio?				
¿Respetó las normas de conducta y seguridad en el laboratorio?				
¿Leyó la práctica?				
¿Contestó el interrogatorio previo al inicio de la práctica?				
¿Sabe qué se va hacer en la práctica de hoy?				
¿Trajo el material biológico solicitado?				
¿Realizó adecuadamente los procedimientos?				
¿Manipuló correctamente los materiales biológicos proporcionados?				
¿Identificó las estructuras externas de los organismos proporcionados?				
¿Registró correctamente los datos merísticos y morfométricos de los grupos de anfibios y reptiles proporcionados?				
¿Conoce los términos utilizados en la explicación de la práctica?				
¿Realizó correctamente los esquemas o las fotos, con todos los datos solicitados?				
¿Caracterizó correctamente los elementos estructurales de cada grupo de anfibios y reptiles?				
¿Identifica qué función desempeña cada grupo de anfibios y reptiles, y su importancia?				
¿La carátula cumple con los requisitos?				
¿Contiene los diagramas y/o fotos, con todos los elementos solicitados?				
¿Contiene los resultados obtenidos?				
¿Contiene la discusión del trabajo?				
¿Contiene la conclusión el trabajo?				
¿Contiene la bibliografía?				

¿Dejaste limpio todo el material que utilizaste?				
¿Dejaste tu área de trabajo despejada y limpia?				
¿Todos los equipos utilizados los regresaste al lugar asignado?				

### 3.10.) Bibliografía

- Flores-Villela, O. y U. García-Vázquez. 2014. Biodiversidad de reptiles en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. Supl. 85: S450-S459.
- Hernández-Betancourt, S., C. Euán-Canul, B. Novelo. 2009. *Manual de prácticas de cordados*. Material Docente Universidad Autónoma de Yucatán. 78 pp.
- Parra-Olea, P., O. Flores-Villela, C. Mendoza-Almeralla. 2014. Biodiversidad de anfibios en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. Supl. 85: S460-S466.

### 3.11.) Glosario de Términos

Amplexus.

Cloaca.

Escama loreal.

Tecodonte.

### 3.12.) Para saber más consulta:

<http://cienciasforestales.inifap.gob.mx/editorial/index.php/Forestales/article/viewFile/1121/1119>

<http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/Q049Guia%20de%20anfibios.pdf>

[https://www.researchgate.net/profile/Sergio\\_Padilla2/publication/275272537\\_HERPETOFAUNA\\_DEL\\_SURESTE\\_DE\\_LA\\_RESERVA\\_DE\\_LA\\_BIOSFERA\\_LOS\\_PETENES\\_CAMPECHE\\_MEXICO/links/55366ccf0cf268fd00183dec.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Sergio_Padilla2/publication/275272537_HERPETOFAUNA_DEL_SURESTE_DE_LA_RESERVA_DE_LA_BIOSFERA_LOS_PETENES_CAMPECHE_MEXICO/links/55366ccf0cf268fd00183dec.pdf)

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TIZIMÍN  
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

PRÁCTICA No 4 CARACTERES MORFOLÓGICOS DE  
LAS AVES PARA SU CORRECTA IDENTIFICACIÓN EN  
CAMPO



ELABORÓ:  
DR. ERMILO HUMBERTO LÓPEZ COBÁ



#### 4.1.) Número de profesionales en formación por unidad de práctica

Para la realización de esta práctica el número de profesionales en formación debe de ser un máximo de 30, estas deben formar equipos de 4 a 5 personas.

#### 4.2.) Introducción

Las aves pertenecen a un taxón bien definido de reptiles diápsidos llamados arcosauros, al cual pertenecen también grupos tan conocidos como los cocodrilos, los pterosaurios y los dinosaurios, y que está caracterizado por una serie de sinapomorfías que incluyen la presencia de fenestras anteorbitales y una articulación intertarsal.

Las aves actuales (el taxón Neornithes) forman un grupo homogéneo de vertebrados endotermos, ovíparos, que presentan un pico córneo, cuyo cuerpo está cubierto con plumas y tienen plumas asimétricas asociadas al vuelo en las extremidades anteriores.



Las aves vivientes se han diversificado ampliamente, y se encuentran distribuidas por todo el planeta y en todos los ambientes terrestres y acuáticos, excepto los desiertos más extremos y en el centro de la Antártida, constituyendo el grupo de vertebrados terrestres más rico en especies debido a una acelerada radiación y diversificación tanto evolutiva como geográfica.

Las aves presentan una serie de patrones y características propias de su familia, género o especie, que son muy importantes de observar para lograr una fiel identificación.

#### 4.3.) Propósito Específico de la Práctica

Identificar las características morfológicas de las aves más importantes para su identificación en gabinete y campo mediante el uso de guías de identificación.

#### 4.4.) Resultados Esperados

- Adquieras información en libros, guías, artículos e internet, que te permitan describir a los organismos encontrados.
- Obtengas al inicio de la sesión los materiales, instrumentos y equipos de acuerdo al procedimiento de la práctica correspondiente.
- Integres en un reporte la descripción diagramática (esquemas, fotos) y escrita de cada organismo capturado. En este reporte los esquemas y fotografías deben ser claros y cada uno de los componentes estructurales estar claramente señalados y relacionar la características estructurales con la función de acuerdo a lo que hayas encontrado en la literatura. El reporte se presenta de manera digital.

#### 4.5.) Normas de seguridad específicas de la práctica

Cuadro de Detección de Riesgos particulares de la práctica:

Tipo de peligro	Como evitarlo	Como proceder en caso de un accidente...
Heridas, cortaduras, pinchaduras	Manejo cuidadoso de punzocortantes y material biológico	Lavado y desinfección de herida
Picaduras, alergias	Uso de ropa adecuada en	Aplicación de ungüentos,

	el campo, uso de repelentes	ingestión de antialérgicos

#### 4.6.) Cuadro de disposición de desechos

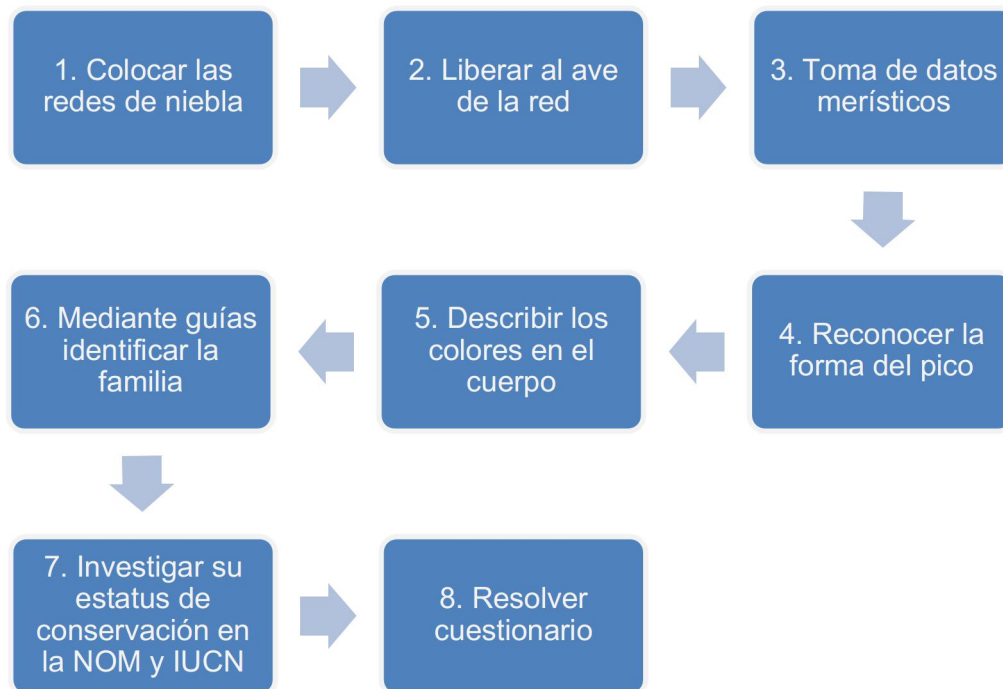
Tipo de desechos	Como descartarlos	Tipo de contenedor
Desechos inorgánicos (Bolsas)	Bolsa de plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.

#### 4.7.) Conocimientos Previos del Tema

Antes de iniciar la práctica el profesional en formación debe conocer las técnicas elementales de captura de aves con redes de niebla, reconocer estructuras como alas, cola, cabeza y pico de las aves.

#### 4.8.) Desarrollo de la Práctica

Te presentamos el diagrama de actividades a realizar:



#### 4.8.1.) Materiales, Equipos y Reactivos

- > Redes de niebla con postes
- > Mecahilo
- > Bolsas de tela
- > Cinta métrica
- > Hoja de anotación
- > Guías de identificación de aves

#### 4.8.2.) Procedimiento

1. Colocar las redes de niebla en el área de los limones del área agrícola del ITT.
2. Con cuidado desenredar las aves que sean capturadas en las redes de niebla
3. Tomar las medidas merísticas de cuerda alar, largo total, largo de cola y largo de tarso para cada una de las aves capturadas.

4. Identificar la forma del pico, para determinar el tipo de alimentación probable.
5. Con la ayuda de las imágenes del Anexo 4.2, describir los colores de la cabeza y cuerpo, realizando un esquema detallado para cada especie.
6. Mediante las guías identificar primeramente la familia y posteriormente la especie. Tomar en consideración la distribución de la especie a la hora de identificarla correctamente.
7. Con la identificación correcta investigar su estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en la lista roja de la IUCN.
8. Resolver el cuestionario del anexo 4.1

#### **ANEXO 4.1.**

#### **CUESTIONARIO**

1. Identifica correctamente las partes de la imagen siguiente



2. Describa la importancia de México para las aves, desde el punto de vista de zona de alta diversidad, como de área de migración.
3. Menciona 5 especies endémicas de la Península de Yucatán y su estatus de conservación en la NOM-059 y la IUCN
4. Menciona 2 problemáticas que tienen las comunidades de aves a nivel regional.

#### **ANEXO 4.2**

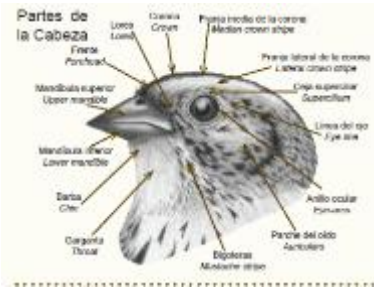


Figura 1. Denominación de las estructuras de la cabeza de un ave (tomado de Del Olmo 2009).

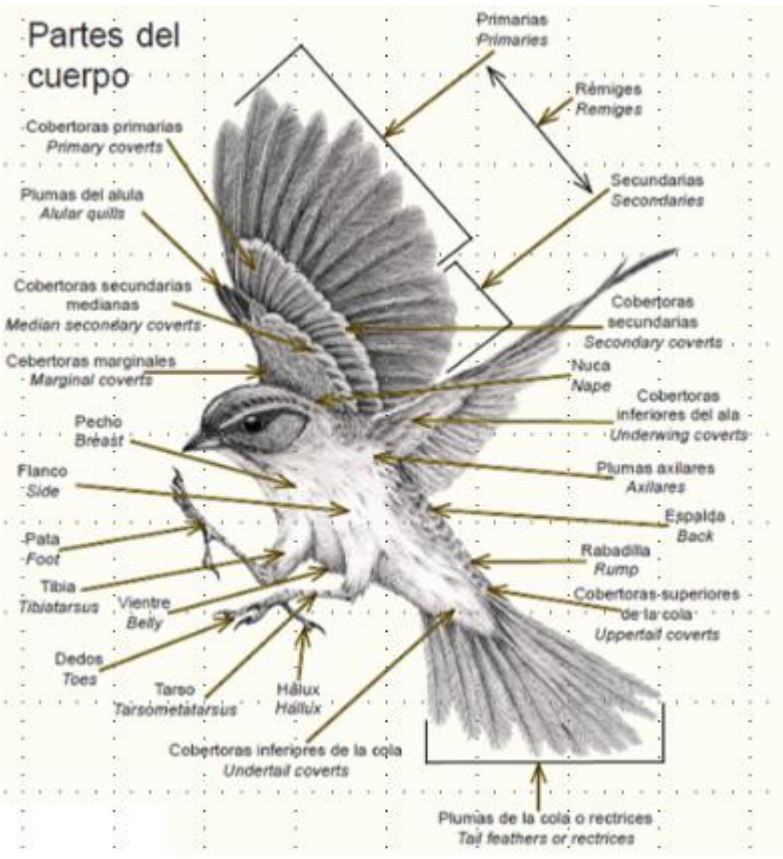


Figura 2. Denominación de las estructuras que componen el cuerpo del ave (tomado de Del Olmo 2009).



Figura 3. Nombres del tipo de cola de acuerdo a su forma (tomado de Del Olmo 2009).



Figura 4. Patrones y rasgos particulares a observar en la identificación en campo de las aves (tomado de Del Olmo 2009).

#### 4.9.) Sistema de evaluación

Al término de la práctica, se evaluará tu desempeño mediante la siguiente rúbrica y en la cual se considerará el siguiente código de colores con el respectivo porcentaje para cada uno de ellos.

Evidencias a entregar por el estudiante:

- Tabla de cotejo validada por el docente
- Reporte de práctica con fotos, esquemas y descripciones realizados

#### ACTIVIDADES QUE SE EVALUAN DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA 4

Seguridad general	10%
Lectura previa de la práctica y traer insumos para la práctica	10%
Reconocimiento e identificación de estructuras externas de las aves	15%
Dominio de los conceptos relacionados con el tema, así como la descripción gráfica y escrita de los modelos utilizados en el transcurso de la práctica	30%
Reporte de práctica	30%
Limpieza del material y área utilizada	5%
Total	100%



**CRITERIOS A EVALUAR EN LA PRÁCTICA 4**

CRITERIOS	NIVEL DE DOMINIO			
	SOBRESALIENTE (SS)	SATISFACTORIO (SA)	SUFICIENTE (S)	NO ACREDITADO (NA)
Seguridad general	El trabajo en el campo es llevado a cabo con toda atención a los procedimientos de seguridad.	El trabajo en campo generalmente es llevado a cabo con atención a los procedimientos de seguridad.		Los procedimientos de seguridad fueron ignorados.
Parámetros cumplidos	3/3	2/3	N/A	1/3
Lectura previa de la práctica y traer insumos para la práctica	Demuestra conocimiento de los conceptos y las técnicas a utilizar en el campo y cuenta con todo el material para la realización de esta	Demuestra de forma regular el conocimiento de los conceptos y de las técnicas a utilizar en el campo y cuenta con todo el material para la realización de esta	Demuestra deficiente dominio de los conceptos y en las técnicas a utilizar en el campo y cuenta con todo el material para la realización de esta	No demuestra dominio de los conceptos y de técnicas a utilizar en el campo y no cuenta con los materiales para la realización de esta
Parámetros cumplidos	4/4	3/4	2/4	1/4
Ubicación e identificación de las estructuras externas de las aves	Ubica e identifica correctamente las estructuras externas de las aves	Ubica e identifica regularmente las estructuras externas de las aves	Presenta dificultades para ubicar e identificar correctamente las estructuras externas de las aves	No ubica, ni identifica correctamente las estructuras externas de las aves
Parámetros cumplidos	4/4	3/4	2/4	1/4
Registro de los datos merísticos y morfométricos de las aves	Registra correctamente todos los datos merísticos y morfométricos de las aves	Registra la mayoría de los datos merísticos y morfométricos de las aves	Registra muy pocos de los datos merísticos y morfométricos de las aves	No registra los datos merísticos y morfométricos de las aves

Parámetros cumplidos	4/4	3/4	2/4	1/4
Dominio de los conceptos que enmarcan el tema	Domina los conceptos que enmarca el tema y elaboró de manera correcta la descripción gráfica señalando los nombres y ubicación de todas las partes observadas.	Da cuenta del dominio de los principales conceptos del tema y elaboró de manera correcta la descripción gráfica no señala algunos nombres y ubicaciones de las estructuras observadas	Tiene dominio básico de algunos conceptos del tema y elaboró de manera correcta la descripción gráfica, pero no señala los nombres y ubicaciones de las estructuras observadas	No domina los conceptos del tema y no elaboró de manera correcta la descripción gráfica, no señaló los nombres y ubicaciones de las estructuras observadas.
Parámetros cumplidos	4/4	3/4	2/4	1/4
Reporte de práctica	Cumple con todos los parámetros solicitados en el apartado <b>“PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”</b>	Cumple con todos los parámetros más importantes solicitados en el apartado <b>“PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”</b>	Cumple con todos los parámetros básicos solicitados en el apartado <b>“PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”</b>	No cumple con los parámetros solicitados en el apartado <b>“PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”</b>
Parámetros cumplidos	6/6	5/6	4/6	≤3/6
Limpieza del equipo y área utilizada	Equipo entregado en perfectas condiciones limpio enrollado, y el área utilizada limpia y ordenada.	N/A	El equipo entregado no se encuentra bien almacenado y el área utilizada con basura dispersa en la misma.	No cumple con lo especificado en limpieza de material y área utilizada.
Parámetros cumplidos	3/3		2/3	≤1/3

Lista de cotejo para medidas de seguridad y desempeños *in situ* de la práctica 4.

Actividades	Evaluación Estudiante	Evaluación instructor	Final	Observaciones
¿Trajo impresa la metodología y la hoja de cotejo?				
¿Trajo su bata de laboratorio?				
¿Respetó las normas de conducta y seguridad en el campo?				
¿Leyó la práctica?				
¿Contestó el interrogatorio previo al inicio de la práctica?				
¿Sabe qué se va hacer en la práctica de hoy?				
¿Trajo el material solicitado?				
¿Realizó adecuadamente los procedimientos?				
¿Manipuló correctamente las aves capturadas?				
¿Identificó con ayuda de guías las especies de aves?				
¿Registró correctamente los datos merísticos y morfométricos de las especies de aves capturadas?				
¿Conoce los términos utilizados en la explicación de la práctica?				
¿Realizó correctamente los esquemas o las fotos, con todos los datos solicitados?				
¿Caracterizó correctamente los elementos estructurales de cada especie de ave?				
¿Identifica qué función desempeña cada especie de ave y su importancia ecológica/económica?				
¿La carátula cumple con los requisitos?				
¿Contiene los diagramas y/o fotos, con todos los elementos solicitados?				
¿Contiene los resultados obtenidos?				
¿Contiene la discusión del trabajo?				
¿Contiene la conclusión el trabajo?				
¿Contiene la bibliografía?				

¿Dejaste limpio todo el equipo que utilizaste?				
¿Dejaste tu área de trabajo despejada y limpia?				
¿Todos los equipos utilizados los regresaste en la forma de almacenamiento correcta?				

#### 4.10.) Bibliografía

- Del Olmo, G. 2009. *Manual para principiantes en la observación de aves "Pajareando"*. Bruja del Monte. México. 103 pp.
- Dunn, J. y J. Alderfer. 2008. National Geographic. Field guide to the birds of north America. National Geographic Society. 503 p.
- Navarro-Sigüenza, A., M. Rebón-Gallardo, A. Gordillo-Martínez, A. Townsend-Peterson et al. Biodiversidad de aves en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. Supl. 85: S476-S495.
- Peterson, R. y E. Chalif. 2000. Aves de México. Guía de campo. DIANA. 473 p. Reid, F. 1997. A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico. Oxford University Press, Nueva York, USA. 400 pp.

#### 4.11.) Glosario de Términos

Anillo ocular.

Migratoria.

Residente.

#### 4.12.) Para saber más consulta:

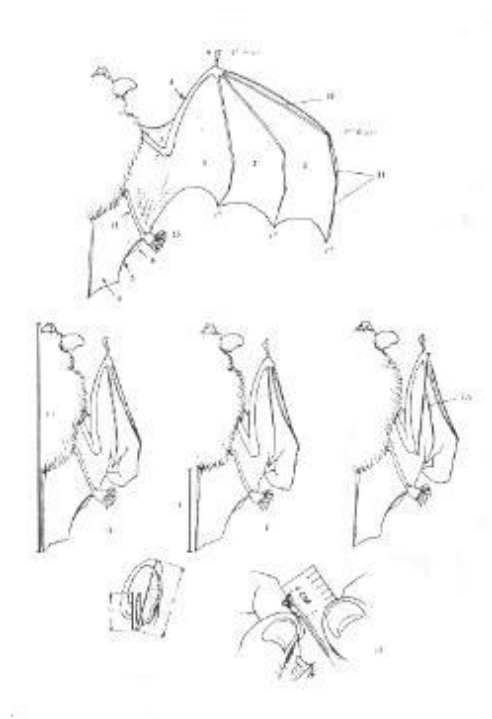
<http://www.scielo.org.mx/pdf/rmbiodiv/v83n2/v83n2a24.pdf>

<http://pronatura-ppy.blogspot.mx/p/ppyaves.html>

[http://www.seduma.yucatan.gob.mx/biodiversidad-yucatan/03Parte2/Capitulo4/03Anexos/02Fauna/19Anexo\\_XVI\\_Aves.pdf](http://www.seduma.yucatan.gob.mx/biodiversidad-yucatan/03Parte2/Capitulo4/03Anexos/02Fauna/19Anexo_XVI_Aves.pdf)

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TIZIMÍN  
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

PRÁCTICA No 5 CARACTERES MORFOMÉTRICOS  
DE MURCIÉLAGOS



ELABORÓ:  
DR. ERMILO HUMBERTO LÓPEZ COBÁ

### 5.1.) Número de profesionales en formación por práctica

Para la realización de esta práctica el número de profesionales en formación debe de ser un máximo de 30, estas deben formar equipos de 4 a 5 personas.

### 5.2.) Introducción

Los miembros del orden Chiroptera son de particular importancia en las selvas neotropicales ya que constituyen cerca del 40-50% de las especies de mamíferos. A través de la adquisición del alimento, en la forma de materia vegetal y animal, participan en el ciclaje de nutrientes y energía en el ecosistema. Además, un número significativo consume néctar y grandes cantidades de frutas, actuando como agentes dispersantes de polen y semillas de un amplio gama de especies vegetales, participando en su fenología reproductiva y en la regeneración de las selvas.



También se ha sugerido que los murciélagos insectívoros podrían regular poblaciones de algunos invertebrados en los ecosistemas tropicales y en algunos cultivos de interés económico.

### 5.3.) Propósito Específico de la Práctica

Identificar hasta especie de manera correcta organismos del orden Chiroptera, mediante el uso y manejo de claves dicotómicas especializadas.

#### 5.4.) Resultados Esperados

- Adquieras información en libros, guías, artículos e internet, que te permitan describir a los organismos encontrados.
- Obtengas al inicio de la sesión los materiales, instrumentos y equipos de acuerdo al procedimiento de la práctica correspondiente.
- Integres en un reporte la descripción diagramática (esquemas, fotos) y escrita de cada organismo capturado. En este reporte los esquemas y fotografías deben ser claros y cada uno de los componentes estructurales estar claramente señalados y relacionar la características estructurales con la función de acuerdo a lo que hayas encontrado en la literatura. El reporte se presenta de manera digital.

#### 5.5.) Normas de seguridad específicas de la práctica

Cuadro de Detección de Riesgos particulares de la práctica:

Tipo de peligro	Como evitarlo	Como proceder en caso de un accidente...
Heridas, cortaduras, pinchaduras	Manejo cuidadoso de punzocortantes y material biológico	Lavado y desinfección de herida
Picaduras, alergias	Uso de ropa adecuada en el campo, uso de repelentes	Aplicación de ungüentos, ingestión de antialérgicos
Mordedura de murciélago	Manipulación cuidadosa y el uso de guantes de carnaza en la manipulación.	Lavado y desinfección de la mordedura, aplicación de antirrábico



## 5.6.) Cuadro de disposición de desechos

Tipo de desechos	Como descartarlos	Tipo de contenedor
Desechos inorgánicos (Bolsas, guantes, gasas, entre otros)	Bolsa de plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.

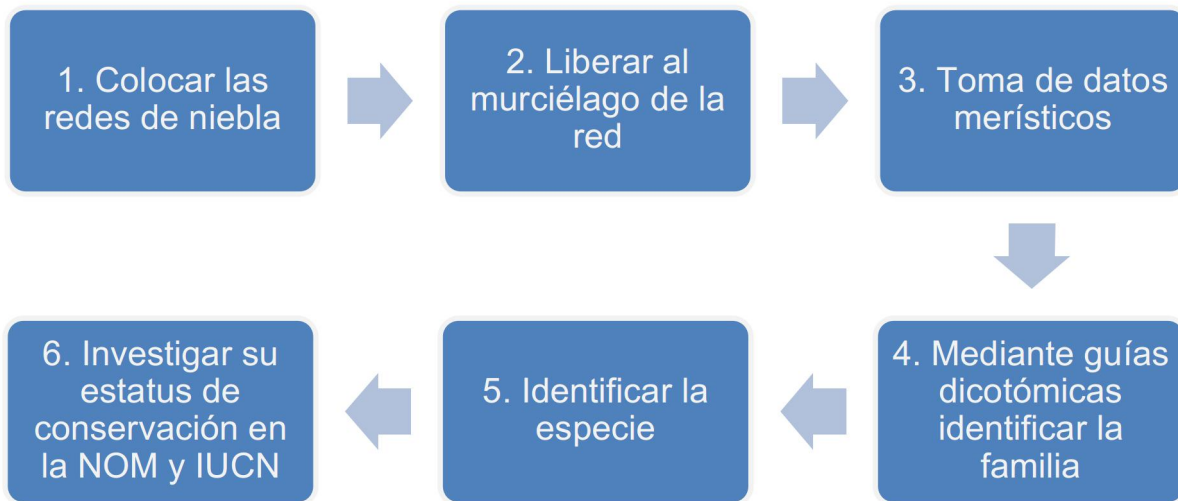
Los documentos aplicados a normas de seguridad que debes conocer son:

## 5.7.) Conocimientos Previos del Tema

Antes de iniciar la práctica el profesional en formación debe conocer la técnica de captura de murciélagos mediante redes de niebla, así como reconocer estructuras de los quirópteros como son trago, brazo, antebrazo, cola, uropatagio, hoja nasal.

## 5.8.) Desarrollo de la Práctica

Te presentamos el diagrama de actividades a realizar:



#### 5.8.1.) Materiales, Equipos y Reactivos

- > Redes de niebla con postes
- > Mecahilo
- > Guantes de carnaza
- > Bolsas plásticas transparentes de 1 kg
- > Cinta métrica
- > Vernier
- > Hoja de anotación
- > Guías de identificación de murciélagos
- > Violeta de genciana

#### 5.8.2.) Procedimiento

1. Colocar las redes de niebla en sitios como entradas de cuevas, cercano a potreros activos o en brechas realizadas en la vegetación del área agrícola del ITT.

2. Con cuidado y usando guantes de carnaza por seguridad, desenredar los murciélagos, al terminar colocarlos en una bolsa de plástico transparente.
3. Tomar las medidas merísticas de antebrazo, trago, longitud total y peso.
4. Mediante las guías identificar primeramente la familia, de acuerdo a su morfología.
5. Mediante la guía dicotómica identificar la especie. Tomar en consideración la distribución de la especie a la hora de identificarla correctamente.
6. Con la identificación correcta investigar su estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en la lista roja de la IUCN.

#### **ANEXO 5.1.**

Longitud del trago (Tr)= Estructura presente sólo en los murciélagos, similar a una hoja que se encuentre en la base de las orejas. Se mide desde su base al extremo más alto y fino del mismo (Fig. 1).



Figura 1. Disposición del trago dentro de la oreja de un murciélago



Figura. 6 Disposición de la hoja nasal de los murciélagos

Longitud del antebrazo (Ant)= Medida considerada sólo en los quirópteros, distancia entre las apófisis del radio (Fig. 2)



Figura 2. Antebrazo de un murciélago

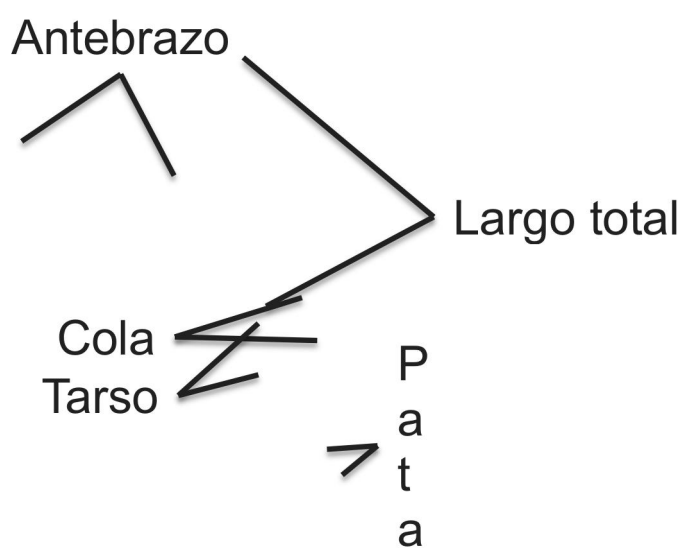


Figura 3. Medidas morfométricas de mamífero volador

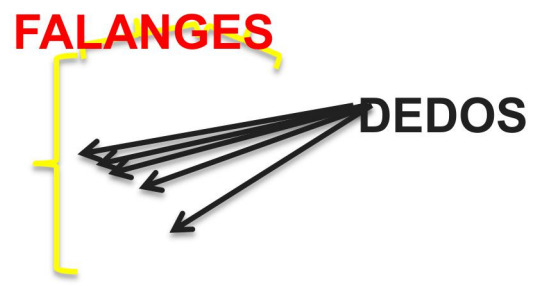


Figura 4. Disposición de los dedos y falanges en un mamífero volador

## 5.9.) Sistema de evaluación

Al término de la práctica, se evaluará tu desempeño mediante la siguiente rúbrica y en la cual se considerará el siguiente código de colores con el respectivo porcentaje para cada uno de ellos.

Evidencias a entregar por el estudiante:

- Tabla de cotejo validada por el docente
- Reporte de práctica con fotos, esquemas y descripciones realizados

### ACTIVIDADES QUE SE EVALUAN DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA 5

Seguridad general	10%
Lectura previa de la práctica y traer insumos para la práctica	10%
Reconocimiento e identificación de estructuras externas de los quirópteros	15%
Dominio de los conceptos relacionados con el tema, así como la descripción gráfica y escrita de los modelos utilizados en el transcurso de la práctica	30%
Reporte de práctica	30%
Limpieza del material y área utilizada	5%
Total	100%

**CRITERIOS A EVALUAR EN LA PRÁCTICA 5**

CRITERIOS	NIVEL DE DOMINIO			
	SOBRESALIENTE (SS)	SATISFACTORIO (SA)	SUFICIENTE (S)	NO ACREDITADO (NA)
Seguridad general	El trabajo en el campo es llevado a cabo con toda atención a los procedimientos de seguridad.	El trabajo en campo generalmente es llevado a cabo con atención a los procedimientos de seguridad.		Los procedimientos de seguridad fueron ignorados.
Parámetros cumplidos	3/3	2/3	N/A	1/3
Lectura previa de la práctica y traer insumos para la práctica	Demuestra conocimiento de los conceptos y las técnicas a utilizar en el campo y cuenta con todo el material para la realización de esta	Demuestra de forma regular el conocimiento de los conceptos y de las técnicas a utilizar en el campo y cuenta con todo el material para la realización de esta	Demuestra deficiente dominio de los conceptos y en las técnicas a utilizar en el campo y cuenta con todo el material para la realización de esta	No demuestra dominio de los conceptos y de técnicas a utilizar en el campo y no cuenta con los materiales para la realización de esta
Parámetros cumplidos	4/4	3/4	2/4	1/4
Ubicación e identificación de las estructuras externas de los murciélagos	Ubica e identifica correctamente las estructuras externas de los murciélagos	Ubica e identifica regularmente las estructuras externas de los murciélagos	Presenta dificultades para ubicar e identificar correctamente las estructuras externas de los murciélagos	No ubica, ni identifica correctamente las estructuras externas de los murciélagos
Parámetros cumplidos	4/4	3/4	2/4	1/4
Registro de los datos merísticos y morfométricos de los murciélagos	Registra correctamente todos los datos merísticos y morfométricos de los murciélagos	Registra la mayoría de los datos merísticos y morfométricos de los murciélagos	Registra muy pocos de los datos merísticos y morfométricos de los murciélagos	No registra los datos merísticos y morfométricos de los murciélagos

Parámetros cumplidos	4/4	3/4	2/4	1/4
Dominio de los conceptos que enmarcan el tema	Domina los conceptos que enmarca el tema y elaboró de manera correcta la descripción gráfica señalando los nombres y ubicación de todas las partes observadas.	Da cuenta del dominio de los principales conceptos del tema y elaboró de manera correcta la descripción gráfica no señala algunos nombres y ubicaciones de las estructuras observadas	Tiene dominio básico de algunos conceptos del tema y elaboró de manera correcta la descripción gráfica, pero no señala los nombres y ubicaciones de las estructuras observadas	No domina los conceptos del tema y no elaboró de manera correcta la descripción gráfica, no señaló los nombres y ubicaciones de las estructuras observadas.
Parámetros cumplidos	4/4	3/4	2/4	1/4
Reporte de práctica	Cumple con todos los parámetros solicitados en el apartado <b>“PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”</b>	Cumple con todos los parámetros más importantes solicitados en el apartado <b>“PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”</b>	Cumple con todos los parámetros básicos solicitados en el apartado <b>“PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”</b>	No cumple con los parámetros solicitados en el apartado <b>“PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”</b>
Parámetros cumplidos	6/6	5/6	4/6	≤3/6
Limpieza del equipo y área utilizada	Equipo entregado en perfectas condiciones limpio sin residuos de sustancias y el área utilizada limpia y ordenada.	N/A	El equipo entregado presenta residuos de sustancias y el área utilizada con basura en la misma.	No cumple con lo especificado en limpieza de equipo y área utilizada.
Parámetros cumplidos	3/3		2/3	≤1/3



Lista de cotejo para medidas de seguridad y desempeños *in situ* de la práctica 5.

Actividades	Evaluación Estudiante	Evaluación instructor	Final	Observaciones
¿Trajo impresa la metodología y la hoja de cotejo?				
¿Trajo la ropa apropiada para el campo?				
¿Respetó las normas de conducta y seguridad en el campo?				
¿Leyó la práctica?				
¿Contestó el interrogatorio previo al inicio de la práctica?				
¿Sabe qué se va hacer en la práctica de hoy?				
¿Trajo el material solicitado?				
¿Realizó adecuadamente los procedimientos?				
¿Manipuló correctamente los murciélagos capturados?				
¿Identificó con ayuda de guías las especies de murciélagos?				
¿Registró correctamente los datos merísticos y morfométricos de las especies de murciélagos capturadas?				
¿Conoce los términos utilizados en la explicación de la práctica?				
¿Realizó correctamente los esquemas o las fotos, con todos los datos solicitados?				
¿Caracterizó correctamente los elementos estructurales de cada especie de murciélago?				
¿Identifica qué función desempeña cada especie de murciélago y su importancia ecológica/económica?				
¿La carátula cumple con los requisitos?				
¿Contiene los diagramas y/o fotos, con todos los elementos solicitados?				
¿Contiene los resultados obtenidos?				
¿Contiene la discusión del trabajo?				
¿Contiene la conclusión el trabajo?				
¿Contiene la bibliografía?				

¿Dejaste limpio todo el equipo que utilizaste?				
¿Dejaste tu área de trabajo despejada y limpia?				
¿Todos los equipos utilizados los regresaste al lugar asignado?				

### 5.10.) Bibliografía

- Álvarez, T., S. Álvarez-Castañeda, J. López-Vidal. 1994. Claves para murciélagos mexicanos. Colegio de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. 65 pp.
- Estrada, A. y R. Coates-Estrada. 2002. Bats in continuous forest, forest fragments and in an agricultural mosaic habitat-island at Los Tuxtlas, Mexico. *Biological Conservation* 103: 237–245.
- Medellín, R.A., H.T. Arita y O. Sánchez. 1997. Identificación de los murciélagos de México. Clave de campo. Publicaciones Especiales, No. 2. Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C. México. 83 pp.

### 5.11.) Glosario de Términos

Polinizador.

Ecolocalización.

Hematófago.

Fragmentación de hábitats.

### 5.12.) Para saber más consulta:

<http://www.conacytprensa.mx/index.php/ciencia/mundo-vivo/4219-el-tequila-y-los-murcielagos>

<http://www.redalyc.org/pdf/575/57507304.pdf>

<http://www.scielo.org.mx/pdf/azm/v20n2/v20n2a17.pdf>

<https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol22num2/articulos/murcielagos/>

<http://blogs.ciencia.unam.mx/lahuella/2017/06/08/murcielagos-de-colores/>

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TIZIMÍN  
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

PRÁCTICA No 6 TECNICA DE PREPARACIÓN DE UN  
MAMÍFERO PARA COLECCIÓN CIENTÍFICA



ELABORÓ:  
DR. ERMILO HUMBERTO LÓPEZ COBÁ

### 6.1.) Número de profesionales en formación por unidad de práctica

Para la realización de esta práctica el número de profesionales en formación debe de ser un máximo de 30, estas deben formar equipos de 4 a 5 personas.

### 6.2.) Introducción

La importancia de una colección científica se valora por la calidad y cantidad tanto del trabajo académico que de ella emana como por el material depositado, por las áreas geográficas muestreadas, por la intensidad y estacionalidad con que se efectúan los muestreos, por los taxones representados, por la disciplina que priva, por la competencia profesional del personal asociado, por los recursos humanos que forma y por los servicios que presta a la comunidad. Como resultado del trabajo que de ellas se deriva, en principio constituyen el basamento técnico para el conocimiento de la biodiversidad; es el taxónomo el que clasifica, juzga, analiza y decide –con base en el material de colecciones– el estado actual que guarda la diversidad biológica que, para nuestro interés, es la mastozoológica.



Para el análisis de especies en riesgo o en peligro de extinción, las colecciones constituyen una base de datos actuales que pueden evitar la necesidad de coleccionar y sacrificar a los individuos para su estudio. Asimismo, para estas poblaciones, es posible obtener muestras de tejido a partir de biopsias y

preservarlas, lo que permite estudiar su variación genética, actual y pasada, al compararlas con material de ejemplares albergados en una colección.



### **6.3.) Propósito Específico de la Práctica**

Realizar el procedimiento de toma de datos, preparación y taxidermia de un mamífero para colección científica.

### **6.4.) Resultados Esperados**

- Adquieras información en libros, guías, artículos e internet, que te permitan realizar el procedimiento de taxidermia.
- Obtengas al inicio de la sesión los materiales, instrumentos y equipos de acuerdo al procedimiento de la práctica correspondiente.
- Integres en un reporte la descripción diagramática (esquemas, fotos) y escrita del proceso de taxidermia. En este reporte los esquemas y fotografías deben ser claros y cada uno de los componentes estructurales estar claramente señalados. El reporte se presenta de manera digital y el organismo taxidermiado en físico.

### **6.5.) Normas de seguridad específicas de la práctica**

Cuadro de Detección de Riesgos particulares de la práctica:

Tipo de peligro	Como evitarlo	Como proceder en caso de un accidente...
Heridas, cortaduras, pinchaduras	Manejo cuidadoso de punzocortantes y material biológico	Lavado y desinfección de herida

### 6.6.) Cuadro de disposición de desechos

Tipo de desechos	Como descartarlos	Tipo de contenedor
Desechos inorgánicos (Bolsas, sanitas, guantes, gasas, cubrebocas, entre otros)	Bolsa de plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.
Desechos orgánicos (partes del animal)	Bolsa de plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.

Los documentos aplicados a normas de seguridad que debes conocer son:

- > Reglamento de los laboratorios de docencia
- > NORMA Oficial Mexicana NOM-033-SAG/ZOO-2014, Métodos para dar muerte a los animales domésticos y silvestres.

### 6.7.) Conocimientos Previos del Tema

Antes de iniciar la práctica el profesional en formación debe conocer los elementos anatómicos de los mamíferos.

### 6.8.) Desarrollo de la Práctica

Te presentamos el diagrama de actividades a realizar:



#### 6.8.1.) Materiales, Equipos y Reactivos

- > Conejo pequeño o rata blanca
- > Algodón
- > Cinta métrica
- > Estuche de disección
- > Charola de disección
- > Bolsa plástica para basura
- > Hilo y aguja
- > Champú



### 6.8.2.) Procedimiento

1.- Sacrificio del mamífero. Introducir el organismo en un recipiente con tapa, y agregar un algodón que contenga éter y cerrar perfectamente el recipiente para que el animal por exceso de anestesia se muera.

2.- Colecta de ectoparásitos. Se sacude el organismo sobre un papel blanco y se revisa con cuidado el cuerpo. Con ayuda de un pincel se colectan los ectoparásitos en frascos con alcohol al 70%, y se coloca una etiqueta con los datos del mamífero.

3.- Toma de datos merísticos. Para obtener los datos. La posición adecuada del ejemplar es de cubito dorsal, con la cabeza y rostro extendido. Todas las medidas se registran en milímetros:

Longitud total (LT)= Del extremo de la nariz a la parte distal o fin de la cola vertebral (última vértebra caudal) sin tomar en cuenta la terminación de los pelos en esta región cuando los hay (Fig. 1).

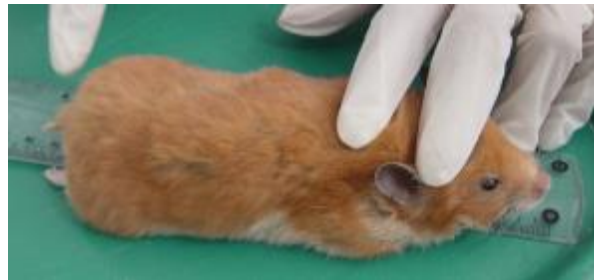


Figura 1. Largo total de un roedor

Longitud de la cola vertebral (CV)= Distancia entre su base y la última vértebra caudal (Fig. 2).



Figura 2. Largo de la cola vertebral

Longitud de la pata trasera (PT)= Distancia comprendida entre el talón y el extremo del dedo más largo incluyendo la uña, garra ó pezuña (Figura. 3).



Figura 3. Toma de la medida de la pata trasera derecha de un roedor  
Longitud del eje mayor de la oreja (O)= Medida tomada de la parte interna de la oreja al punto más distal de la misma (Fig. 4).



Figura 4. Toma de la medida de la oreja derecha de un roedor  
Peso (Wt)= Del organismo completo en gramos (Figura 5).



Figura. 5 Pesaje de mamífero pequeño.

4.- Condición reproductiva. Se determina a través de la observación de los genitales externos. En algunas especies pequeñas como las musarañas, el

análisis del aparato reproductor es necesario. Para los machos se tomarán los datos sobre la posición de los testículos, en individuos jóvenes son inguinales, o abdominales y en adultos escrotados. Se toma la medida del largo por ancho de uno de ellos. Para las hembras (una vez separado el cuerpo), se abrirá el cuerpo para ver si están preñadas ó no, anotando datos sobre el número de embriones presentes, posición en el útero y de ser posible anotar la longitud coronilla-rabadilla de éstos en milímetros o bien la longitud del saco coriónico. Se anotará también si la hembra está en lactancia y el número de tetas activas.

5.- Guía para la disección. Sobre la charola ponga papel secante y se coloca al ejemplar de cubito dorsal. Coloque un pedazo de algodón en el ano para evitar salida de líquido y con un algodón húmedo peine al animal como si le hiciera una vereda. Para que se inicie con una incisión media central en la piel del vientre, por debajo de las costillas hasta antes del ano. Siempre corte a un lado del pene o vagina de manera que los órganos sexuales externos permanezcan intactos, corte la piel del orificio anal pegando la tijera al cuerpo.

6.- Separe poco a poco la piel de la región ventral, hacia la parte dorsal y hacia las extremidades posteriores, ya desprendida la piel, corte el hueso y músculo a nivel del tarso, derecho. La pata izquierda se mantendrá unida al esqueleto. Desprenda la piel hasta el ano y corte al final del tubo digestivo. En los machos corte el pene en la base, de manera que permanezca junto a la piel.



Figura 6. Posición para iniciar la preparación de un mamífero

7.- Separe con los dedos los primeros centímetros de piel hasta donde dé sin hacer esfuerzo. Se aprieta firmemente la cola entre las dos asas de unas tijeras, las cuales son mantenidas bien rígidas y se empuja el cuerpo también con firmeza. La cola en general se desprende con facilidad, y se voltea al revés. Cuando esto no sucede a la primera vez, no se le debe forzar para no romperla.

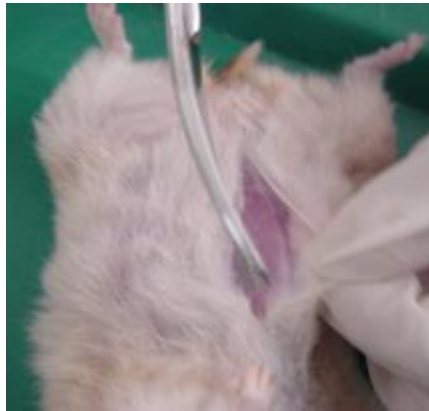


Figura 7. Forma de ir separando la piel del musculo



Figura 8. Forma en la que se sacan las extremidades posteriores



Figura 9. Pata trasera libre



Figura 10. Forma en la que se saca la cola

8.- Voltee la piel y vaya desprendiendo la región anterior hasta llegar a las patas delanteras, se desprenderá la piel de las extremidades y se cortará músculo y hueso a nivel de la muñeca derecha. La mano izquierda se mantendrá unida al esqueleto.



Figura 11. Volteado de la piel para extraer la extremidades anteriores

9.- Se seguirá desprendiendo la piel de la cabeza, teniendo precaución en la región de las orejas, ojos, nariz y al llegar a la boca se deberán separar cuidadosamente la región de los labios. Los cortes se harán lo más cercano que se pueda al cráneo. Se limpiará la piel desprendiendo la capa de grasa y musculatura cubrirá con bórax.



Figura 12. Forma de sacar el cráneo



Figura 13. Limpieza de la piel con bórax

10.- Se procede a coser la boca uniendo con tres puntadas los labios, cuidando que no queden fruncidos o huecos. Se introducen alambres delgados en cada una de las extremidades. La longitud de los alambres debe ser desde la región cercana a los dedos imitando el tamaño del hueso. Un trozo de alambre se cubre con una fina capa de algodón introduciéndolo en la cola, este debe llegar hasta la mitad del cuerpo.



Figura 14. Cosido de la boca



Figura 15. Colocado de los alambres en las extremidades y la cola

11.- Con un trozo del algodón del tamaño del cuerpo del mamífero se forma un triángulo, se toma la punta con las pinzas rectas, se coloca contra el hocico del organismo y se va volteando la piel, el algodón se distribuye y de ser necesario se agrega mas, sin llenarlo demasiado, el alambre de la cola debe quedar en posición ventral. Una vez que se ha llenado se cose la piel.



Figura 16. Rellenado de la piel con algodón  
 12.- Se colocará la etiqueta en la pata derecha, anotándose los datos como se observa en la Figuras. 5 y 6.



Figura 17. Forma de colocar la etiqueta en la pata trasera

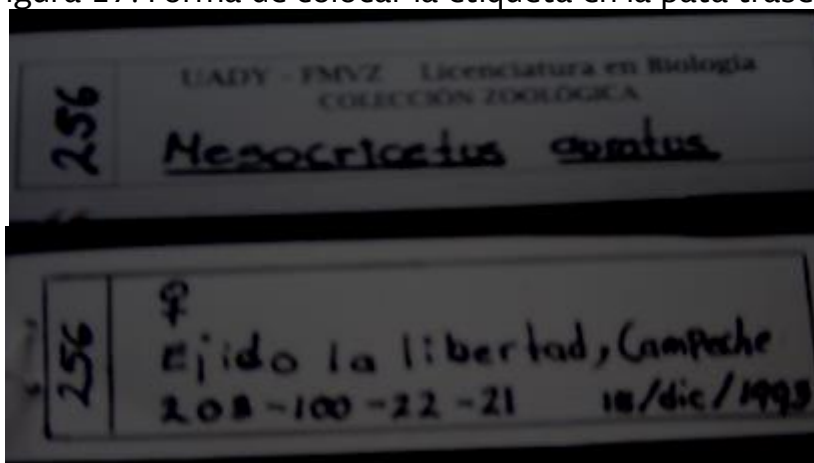


Figura 18. Forma de llenar la etiquetas de la pata trasera derecha

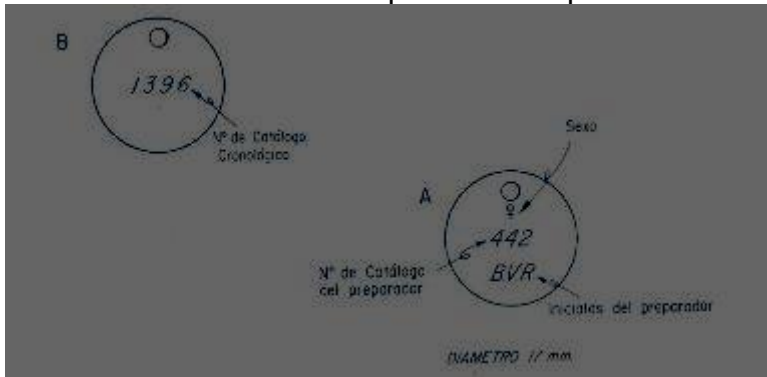


Figura 19. Forma de llenado de las etiquetas del cráneo

13.- Se fijará el animal a una superficie plana por medio de alfileres. La parte ventral hacia abajo, las patas delanteras se acomodan hacia el frente en posición normal y paralelas a la cabeza. Las patas traseras se extienden hacia atrás con las plantas hacia arriba. La cola se acomoda recta entre las patas.

14.- Del cuerpo que se separó corte la cabeza y descarne, sacando la masa encefálica, ojos, lengua y músculo hasta que quede el cráneo limpio y seco. Coloque una etiqueta redonda con el número que corresponde a la piel.

15.- Se puede conservar el contenido estomacal en alcohol al 70%; en los roedores con abazones puede igualmente conservarse las semillas que contengan.

16.- En el caso de que el organismo tenga menos de 24 hrs. de muerto, puede buscarse endoparásitos, para ello el intestino se abre y se revisa bajo el microscopio estereoscópico, en una caja de petri con solución fisiológica. Si se desea una revisión completa de endoparásitos deben revisarse hígado, corazón, riñones, cerebro, cortes de músculo y aún ojos. Puede también fijarse gónadas y embriones en formol al 10%.



## 6.9.) Sistema de evaluación

Al término de la práctica, se evaluará tu desempeño mediante la siguiente rúbrica y en la cual se considerará el siguiente código de colores con el respectivo porcentaje para cada uno de ellos.

Evidencias a entregar por el estudiante:

- Tabla de cotejo validada por el docente
- Reporte de práctica con fotos, esquemas y descripciones realizados

### ACTIVIDADES QUE SE EVALUAN DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA 6

Seguridad general	10%
Lectura previa de la práctica y traer insumos para la práctica	10%
Reconocimiento e identificación de estructuras internas y externas de mamíferos	15%
Dominio de los conceptos relacionados con el tema, así como la descripción gráfica y escrita de los modelos utilizados en el transcurso de la práctica	30%
Reporte de práctica	30%
Limpieza del material y área utilizada	5%
Total	100%

**CRITERIOS A EVALUAR EN LA PRÁCTICA 6**

CRITERIOS	NIVEL DE DOMINIO			
	SOBRESALIENTE (SS)	SATISFACTORIO (SA)	SUFICIENTE (S)	NO ACREDITADO (NA)
Seguridad general	El trabajo en el laboratorio es llevado a cabo con toda atención a los procedimientos de seguridad.	El trabajo en laboratorio generalmente es llevado a cabo con atención a los procedimientos de seguridad.		Los procedimientos de seguridad fueron ignorados.
Parámetros cumplidos	3/3	2/3	N/A	1/3
Lectura previa de la práctica y traer insumos para la práctica	Demuestra conocimiento de los conceptos y las técnicas a utilizar en el laboratorio y cuenta con todo el material para la realización de esta	Demuestra de forma regular el conocimiento de los conceptos y de las técnicas a utilizar en el laboratorio y cuenta con todo el material para la realización de esta	Demuestra deficiente dominio de los conceptos y en las técnicas a utilizar en el laboratorio y cuenta con todo el material para la realización de esta	No demuestra dominio de los conceptos y de técnicas a utilizar en el laboratorio y no cuenta con los materiales para la realización de esta
Parámetros cumplidos	4/4	3/4	2/4	1/4
Ubicación e identificación de las estructuras anatómicas de los mamíferos	Ubica e identifica correctamente las estructuras anatómicas de los mamíferos	Ubica e identifica regularmente las estructuras anatómicas de los mamíferos	Presenta dificultades para ubicar e identificar correctamente las estructuras anatómicas de los mamíferos	No ubica, ni identifica correctamente las estructuras anatómicas de los mamíferos
Parámetros cumplidos	4/4	3/4	2/4	1/4
Taxidermia para colecta científica de mamífero	Realiza correctamente la taxidermia del mamífero y su correspondiente etiqueta	Realiza regularmente la taxidermia del mamífero y su correspondiente etiqueta	Realiza un pobre trabajo de taxidermia y no etiqueta	No realiza correctamente la taxidermia y el

			correctamente	etiquetado
Parámetros cumplidos	4/4	3/4	2/4	1/4
Dominio de los conceptos que enmarcan el tema	Domina los conceptos que enmarca el tema y elabora de manera correcta la descripción gráfica de las estructuras y sus nombres técnicos.	Da cuenta del dominio de los principales conceptos del tema y elaboró de manera correcta la descripción gráfica, no señala algunos nombres y ubicaciones de las estructuras observadas	Tiene dominio básico de algunos conceptos del tema y elaboró de manera correcta la descripción gráfica, pero no señala los nombres y ubicaciones de las estructuras observadas	No domina los conceptos del tema y no elaboró de manera correcta la descripción gráfica, no señaló los nombres y ubicaciones de las estructuras observadas.
Parámetros cumplidos	4/4	3/4	2/4	1/4
Reporte de práctica	Cumple con todos los parámetros solicitados en el apartado <b>“PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”</b>	Cumple con todos los parámetros más importantes solicitados en el apartado <b>“PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”</b>	Cumple con todos los parámetros básicos solicitados en el apartado <b>“PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”</b>	No cumple con los parámetros solicitados en el apartado <b>“PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”</b>
Parámetros cumplidos	6/6	5/6	4/6	≤3/6
Limpieza del material y área utilizada	Material entregado en perfectas condiciones limpio sin residuos de sustancias y el área utilizada limpia y ordenada.	N/A	El material entregado presenta residuos de sustancias y el área utilizada con los bancos dispersos en la misma.	No cumple con lo especificado en limpieza de material y área utilizada.
Parámetros cumplidos	3/3		2/3	≤1/3

Lista de cotejo para medidas de seguridad y desempeños *in situ* de la práctica 6.

Actividades	Evaluación Estudiante	Evaluación instructor	Final	Observaciones
¿Trajo impresa la metodología y la hoja de cotejo?				
¿Trajo su bata de laboratorio?				
¿Respetó las normas de conducta y seguridad en el laboratorio?				
¿Leyó la práctica?				
¿Contestó el interrogatorio previo al inicio de la práctica?				
¿Sabe qué se va hacer en la práctica de hoy?				
¿Trajo el material biológico solicitado?				
¿Realizó adecuadamente los procedimientos?				
¿Manipuló correctamente los materiales biológicos solicitados?				
¿Identificó las estructuras externas e internas de los organismos solicitados?				
¿Registró correctamente los datos morfométricos del organismo solicitado para su etiqueta?				
¿Conoce los términos utilizados en la explicación de la práctica?				
¿Realizó correctamente los esquemas o las fotos, con todos los datos solicitados?				
¿Caracterizó correctamente los elementos estructurales del mamífero para su correcta taxidermia?				
¿Realizó correctamente el etiquetado de su mamífero?				
¿La carátula cumple con los requisitos?				
¿Contiene los diagramas y/o fotos, con todos los elementos solicitados?				
¿Contiene los resultados obtenidos?				
¿Contiene la discusión del trabajo?				
¿Contiene la conclusión el trabajo?				
¿Contiene la bibliografía?				
¿Dejaste limpio todo el material que				

utilizaste?				
¿Dejaste tu área de trabajo despejada y limpia?				
¿Todos los equipos utilizados los regresaste al lugar asignado?				

### **6.10.) Bibliografía**

Hernández-Betancourt, S., C. Euán-Canul, E. López-Cobá. 2006. Manual y atlas de anatomía comparada. Material Docente. Universidad Autónoma de Yucatán. 282 pp.

### **6.11.) Glosario de Términos**

Tipo.

Holotipo.

Paratipo.

### **6.12.) Para saber más consulta:**

[http://www.mastozoologiamexicana.org/books/Colecciones\\_mastozoologicas.pdf](http://www.mastozoologiamexicana.org/books/Colecciones_mastozoologicas.pdf)

<http://www.ibiologia.unam.mx/cnma/50anios.html>

[http://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/grandes-reportajes/taxidermia-el-arte-de-disecar-animales\\_10097/16](http://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/grandes-reportajes/taxidermia-el-arte-de-disecar-animales_10097/16)

<http://www.lataxidermia.com/consejos-del-taxidermista>